Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

+ *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.

+ *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.

+ *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.

+ *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página `http://books.google.com`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

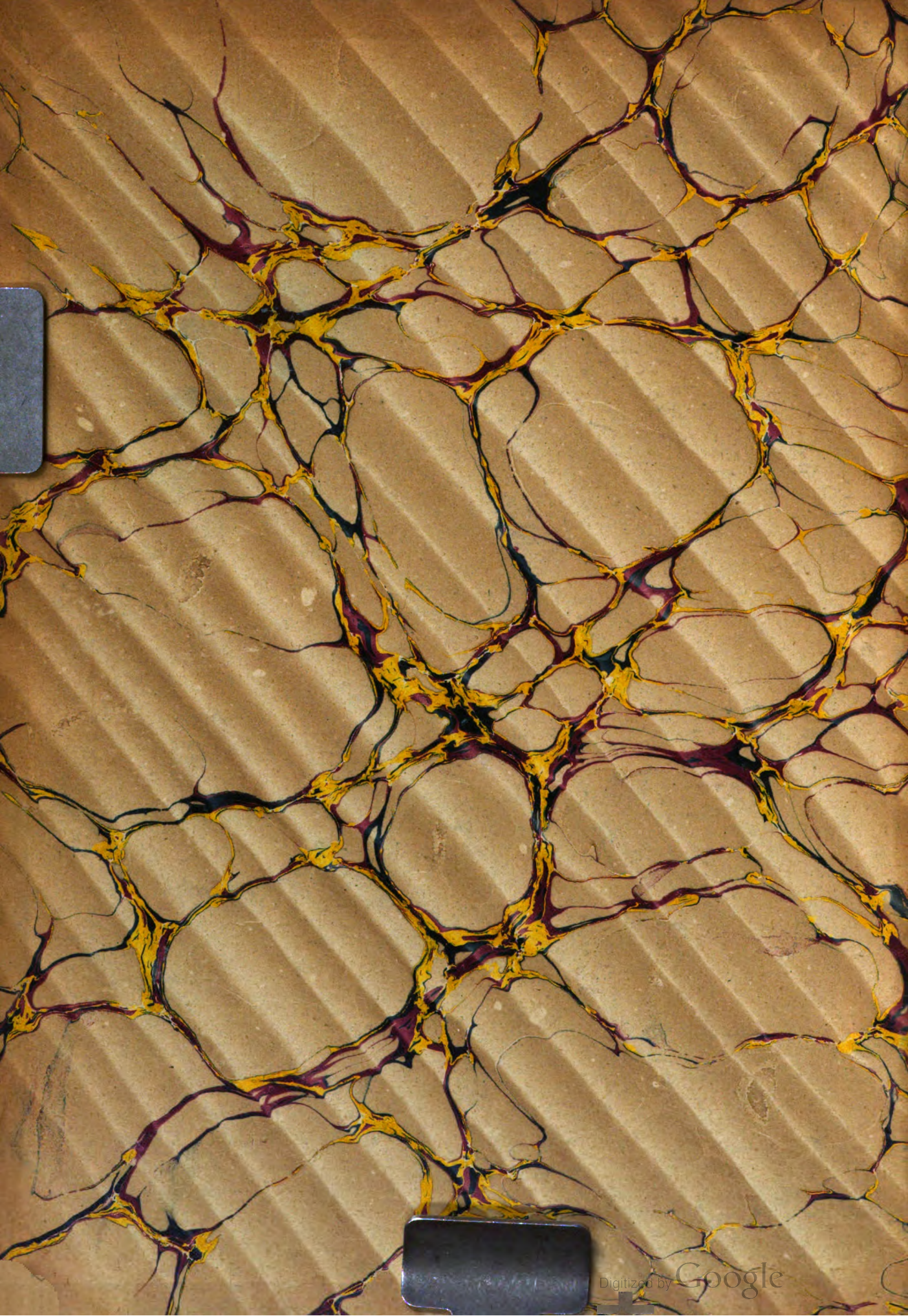
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`


Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

LE COSMOS

REVUE DES SCIENCES

ET DE

LEURS APPLICATIONS

QUARANTE-SIXIÈME ANNÉE

1897

TOME XXXVI

NOUVELLE SÉRIE

PARIS, 8, rue François Ier.

BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS LYON

Digitized by Google

LE COSMOS

REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS

France . . .	Un an	25 francs	**Union postale**. .	Un an	32 francs
—	Six mois	15 »	—	Six mois	18 »

PRIX DU NUMÉRO : 50 centimes

Les années de 1863 à 1885 sont en vente aux bureaux du journal,

8, rue François Ier, Paris.

PRIX D'UNE ANNÉE : 20 francs.

La nouvelle série commence avec février 1885.

1er VOLUME, SIX MOIS : 12 francs.

Les volumes suivants contiennent quatre mois.

LE VOLUME : 8 francs.

Digitized by Google

SOMMAIRE DU 2 JANVIER 1897

Tour du monde. — Les jours les plus courts de l'année. Le double cadran de vingt-quatre heures à Carlsbourg. Chute d'un météore. M. Lombroso et Tiburzi. Le vin que l'on nous fait boire. Exploitation des gisements du mercure au Mexique, p. 1.

La désinfection, p. 5. — **Acétylène; le gazogène le « Capucin »,** p. 6. — **Les nouveaux travaux de l'entrée de la Loire et du port de Saint-Nazaire** (suite), VIATOR, p. 9. — **Race humaine la plus septentrionale du monde,** C. MARSILLON, p. 12. — **Le chronomètre de poche en 1895-1896** (suite), L. REVERCHON, p. 16. — **De la pluie et des sources; origine, cause. effets** (suite), lieutenant-colonel A. DONEUX, p. 20. — **Sociétés savantes :** Séance publique annuelle de l'Académie des sciences, p. 24. — **Bibliographie,** p. 28.

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Les jours les plus courts de l'année. — Le 20, le 21 et le 22 décembre sont les trois journées les plus courtes de 1896 : le soleil s'est levé à 7 h. 53, pour se coucher à 4 h. 3, restant sur notre horizon pendant 8 h. 10.

Si nous ajoutons à ce temps restreint la durée du crépuscule, qui est d'environ 39 minutes le matin et 39 minutes le soir, nous arrivons à un jour civil qui surpasse 8 h. 10 notre jour solaire de 1 h. 18, ce qui porte sa longueur à 9 h. 28. La nuit civile est de 14 h. 32, tandis que la nuit solaire atteint 15 h. 50.

A cette époque de l'année, la distance qui nous sépare du soleil n'est que de 146 millions de kilomètres, tandis qu'elle atteint 151 millions de kilomètres vers le 1er juillet.

Comment expliquer le froid rigoureux de cette

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

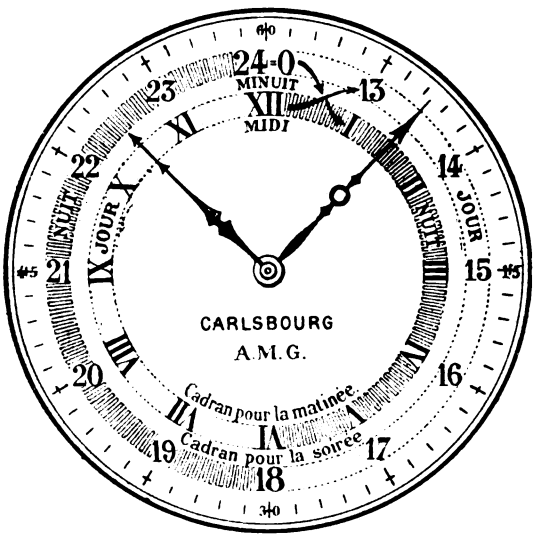
saison et la chaleur du mois de juillet, quand nous sommes si rapprochés du soleil, alors que nous en serons bien plus éloignés le 1er juillet?

En ce moment, l'astre du jour nous donne sa lumière et sa chaleur pendant 8 h. 10 et nous laisse refroidir pendant 15 h. 50. De plus, ses rayons nous arrivent très obliquement et l'on sait que la quantité de chaleur ou de lumière d'une source est *proportionnelle au cosinus de l'inclinaison, tandis qu'elle est en raison inverse du carré de la distance.*

Le froid résulte donc de la faible durée du jour et de l'obliquité des rayons solaires.

La température élevée du 1er juillet s'explique très bien en raison de la longueur du jour solaire (16 h. 7) et de la faible obliquité des rayons lumineux et calorifiques. (*Revue scientifique.*)

Le double cadran de 24 heures à Carlsbourg. — Il y a deux ans, le *Courrier de Bruxelles* rapportait l'innovation faite à l'important établissement sco-



LE DOUBLE CADRAN DE 24 HEURES.

aire de Carlsbourg, et qui consistait dans la mise en pratique du *cadran des 24 heures.*

En effet, le cadran de la grosse horloge qui orne le fronton de l'ancien château des ducs de Bouillon ayant eu besoin de restauration, l'un des professeurs en profita pour y appliquer la division de la journée en 24 parties, préconisée par la Conférence des chemins de fer tenue à Londres quelques semaines auparavant.

Le moyen pratique était aussi simple que facile à imiter : il s'agissait, pour ne rien déranger aux rouages de l'horloge, de disposer sur le cadran les chiffres des heures en deux couronnes concentriques, ainsi que le fait voir la figure ci-contre :

La couronne intérieure, qui porte la série ordinaire en chiffres *romains* : I, II, III, jusqu'à XII, reste affectée *heures de la matinée*, ou de minuit à midi.

La couronne extérieure donne les heures de *soirée*, de midi à minuit, mais en chiffres *arabes* pour éviter la confusion : 13, 14, 15 jusque 24 = 0.

Telle est la disposition du cadran de Carlsbourg.

Si, à cette disposition, on ajoute pour les montres, par exemple, la précaution d'ombrer les heures nocturnes, c'est-à-dire celles qui, à l'époque des équinoxes, s'écoulent du coucher du soleil à son lever, l'emploi du double cadran n'en sera que plus commode.

Les avantages du *système des 24 heures* pour les administrations des chemins de fer, postes et télégraphes sont bien évidents. Il faudra peu de temps au public belge pour se le rendre familier, comme le prouve l'exemple de l'Italie, du Canada et des Indes anglaises, où il est déjà usité.

Une fois l'habitude prise chez nous, on s'étonnera qu'il ait fallu tant de siècles pour parvenir à cette simplification, laquelle, d'ailleurs, est un corollaire de l'adoption de l'heure universelle ou des fuseaux horaires, basés sur le méridien de Greenwich.

A.-M. G.

Chute d'un météore. — Le vapeur le *Wilkommen* arrivé de New-Nork à Dantzig, il y a quelques jours, rapporte un fait curieux dont il aurait été témoin pendant sa traversée. Le 17 novembre, au matin, par 48°10′ Nord et 46° Ouest, un formidable météore courant du Sud-Est au Nord-Ouest tomba dans l'Océan à deux milles en avant du bâtiment. Il laissa dans l'espace une traînée lumineuse qui persista plusieurs minutes. Cinquante minutes après, une immense vague assaillit le navire; mais on ne peut démontrer que ce second phénomène ait eu un rapport quelconque avec la chute du météore.

PHYSIOLOGIE

M. Lombroso et Tiburzi. — La campagne romaine était, depuis près de vingt ans, sous la domination d'un brigand, appelé Tiburzi, qui s'était retiré dans les forêts qui entourent Viterbe et que les gendarmes, les détachements de troupe n'avaient jamais pu réussir à cerner et à prendre. Ce brigand jouissait d'une grande célébrité et régnait en maître incontesté sur tout ce territoire. Il était même devenu, par la force des choses, un des aides de la gendarmerie, avait passé un contrat avec les principaux propriétaires du pays qui lui faisaient des rentes respectables (on parle de 30 000 francs par an) et il défendait au besoin leurs biens et leurs personnes contre les autres voleurs et brigands. Ces derniers avaient peu à peu déserté le pays pour éviter de tomber sous la balle de Tiburzi, et, d'après les rapports du procureur du roi, rarement la contrée avait eu plus de paix et de sécurité que sous le règne incontesté de ce brigand.

Tout a une fin, même les brigands. Dénoncé un jour par quelqu'un qui avait à s'en plaindre (cherchez la femme), Tiburzi fut cerné et tué. On fit sa photographie et on prit toutes les mensurations d'usage avec d'autant plus de soin qu'on se trouvait

BIBLIOTHÈQUE du PALAIS des ARTS LYON

Digitized by Google

en présence d'un sujet d'élite et qu'on aurait rarement la bonne fortune de mettre la main sur un échantillon aussi complet de l'homme criminel.

M. Lombroso ne pouvait laisser passer une si belle occasion de prouver expérimentalement la vérité de ses assertions (lisons hypothèses) scientifiques, et les lois de l'école criminaliste dont il est le chef; faisant le 1er décembre 1896 son cours de médecine légale à l'Institut Saint-François, il eut incidemment à rappeler le cas de Tiburzi.

Ce brigand avait, d'après les mesures prises, le pied petit et bien fait, la carnation très blanche, 96 centimètres de tour de poitrine, la chevelure bouclée, l'os du crâne d'une épaisseur de 5 millimètres, le doigt medius et la paume de la main étaient devenus calleux par l'habitude de se servir du fusil. Malgré un examen très attentif, M. Lombroso n'a pu trouver dans le brigand Tiburzi, qui exerçait depuis plus de vingt années, qui avait à sa charge on ne sait combien de vols et 18 assassinats, aucune des caractéristiques de l'homme criminel.

Tout autre aurait été déconcerté par l'existence d'un fait si complètement en désaccord avec des théories que l'on disait inattaquables, mais M. Lombroso n'a pas été embarrassé pour expliquer cette contradiction entre son enseignement et les faits. Le brigandage, dit M. Lombroso, ne doit pas se ranger parmi les actes criminels qui laissent leur trace dans l'organisme, ou qui ont des tares caractéristiques. Le brigandage est une espèce de justice civile et la tranquillité des propriétaires était sérieusement protégée.

Il est dommage qu'à la suite de ce discours de psychiatrie légale, un député n'ait pas interpellé à la Chambre italienne le ministre de l'Intérieur pour savoir de quel droit les gendarmes avaient brutalement tranché une vie si utile à la société et fait cesser une fonction qui aurait dû, au contraire, être rétribuée sur les fonds du ministère de grâce et justice.

Ç'aurait été cependant la conclusion naturelle de la leçon de M. Lombroso. Dr A. B.

ALIMENTATION

Le vin que l'on nous fait boire. — Nous continuons la série, comme nous l'avons promis, en laissant la parole à M. Noël dans le *Journal d'Agriculture.*

Non seulement le vin est falsifié, mais encore il est souvent altéré naturellement par divers ferments ou micodermes qui s'y développent et qui produisent les différentes maladies du vin appelées : la tourne, la graisse et l'amertume; mais ne voyons dans ce chapitre que les falsifications proprement dites.

Pline, le premier, rapporte que l'on se défiait déjà à Rome de certains vins de la Gaule narbonnaise, mêlés de drogues diverses, et depuis Pline, les falsifications n'ont fait que croître et embellir, et cependant le vrai vin est reconnu comme étant une des meilleures boissons fermentées qui soit à la disposition du public, et c'est à son abondance relative pendant le siège de Paris qu'on attribue la non apparition du typhus, malgré les conditions si favorables à son développement.

L'Europe en récolte en moyenne 100 millions d'hectolitres, et il en est consommé à peu près cinq ou six fois autant qui est fabriqué de toutes pièces par des fraudeurs. On trouve même à Paris un grand nombre de commerçants qui vendent du vin à 0 fr. 60 le litre, prix qui est absolument impossible et dérisoire, puisque de l'eau pure, venant du vignoble et subissant les frais de transport, les droits et les bénéfices prélevés par les négociants et les revendeurs, reviendrait à un prix plus élevé. « En présence de ce prix de vente inférieur au prix de revient, dit le rapport du laboratoire municipal de Paris, année 1885, on se demande tout naturellement quels sont les moyens employés pour tirer bénéfice de cet étrange commerce. »

Le moyen, nous allons l'indiquer, il est des plus simples. Sachez d'abord, chers lecteurs, qu'il y a seulement à Paris 22000 marchands de vin, qui, presque tous, ont des trucs spéciaux pour falsifier.

N'allez pas croire que je vais vous décrire 22000 procédés pour falsifier le vin, non; je ne vous parlerai même pas des anciennes falsifications que vous connaissez, comme, par exemple, l'emploi du campêche qui remonte à l'année 1696. A partir de cette époque on commence à fabriquer du vin, mais d'une façon grossière, et l'on est obligé de faire fermer les fabriques : c'est en 1848 que l'empereur de Russie supprima dans ses Etats les fabriques de vins falsifiés.

En 1856, nous voyons les vins redevenus de plus en plus falsifiés, mais toujours d'une façon grossière, sans aucune science; c'est ainsi qu'à cette époque, on découvrit du vin contenant de l'acide sulfurique libre. Puis, quelques années plus tard, la science se fit jour dans les falsifications des vins, apportant avec elle un matériel tout nouveau; il suffisait, pour avoir du vin, de simplement mélanger de l'eau, du sirop de glucose, de l'acide tartrique et un peu d'alcool de n'importe quelle provenance (grains ou betteraves), dont l'usage est si dangereux pour le cerveau, puis d'ajouter une matière colorante quelconque.

Voici, du reste, la liste des matières colorantes qui servent actuellement à colorer les vins; la plupart sont extraites du goudron et sont des poisons violents : amidoazobenzol, binitro naphthol, chrysotoluïdine, éthyleonine-nitroalyzarine, rosanyline, mauvaniline, safranine, rouge de Biëfrich, chrysaniline, violet de méthyle, roccelline, crocéine, rouge magdala, nopaline, érythrosine, alizarine, purpurine, vésivine, fluorescéine, tropéoline, éthyléosine.

On se sert également pour colorer des extraits de plantes dont voici la liste : bois d'Inde, hièble,

Digitized by Google

le bois de fernanbouc, myrtille, troène, vigne vierge, sureau, jus de betteraves, coquelicot, rose trémière et le phytolacca. Cette dernière plante est surtout employée au Portugal, où cependant des ordres sont donnés pour couper les phytolaccas avant la floraison, pour que les fruits ne puissent être employés à colorer les vins, qui deviennent par la suite des purgatifs énergiques; puis on colore aussi par la cochenille, la fuchsine. Il y a eu surtout dans ces derniers temps beaucoup de procès pour les vins fuchsinés parce que la fuchsine contient souvent de l'arsenic, ce qui fait que les vins fuchsinés peuvent donner la mort (1).

Outre la fuchsine, on vend aussi des vins dits teinturiers qui servent à donner de la couleur aux vins pâles. On ne connaît pas exactement la composition de ces prétendus vins; puis si la couleur produite est un peu terne, on l'avive par de l'acide sulfurique ou tartrique libre; mais si le vin devient alors trop acide, les falsificateurs emploient tous les produits possibles pour enlever cette acidité, et il n'est pas étonnant de retrouver après cette opération des vins contenant des sels de plomb, de cuivre, de zinc, de fer, de l'alun, du carbonate de soude, du carbonate de potasse, de l'acétate de chaux, du sulfate de soude et même du chlorure de calcium. C'est à l'aide de tous ces produits que les industries fabriquent le vin.

Les vins plâtrés, et presque tous le sont, contiennent en dissolution du plâtre ou sulfate de chaux. C'est donc, comme effet sur l'organisme, absolument comme si l'on consommait des eaux non potables, puisqu'une eau est considérée comme non potable et ne pouvant servir à l'alimentation lorsqu'elle contient du plâtre en dissolution.

Aussi voit-on les plâtrés causer les mêmes fatigues de l'estomac et du rein, et les engorgements des glandes, que l'eau non potable.

Chaque vin a son arome particulier, son bouquet, qui n'est pas plus difficile à obtenir que la couleur. On obtient le bouquet des principaux vins par des coques d'amandes grillées, du brou de noix, des fleurs de sureau, des feuilles de laurier-cerise ou de tilleul, des fruits secs, des écorces d'angélique, de citron, d'orange, de cédrat, par des épices : muscades, girofles, et par des résines : benjoin, baume du Pérou, stirax; par du cidre, du poiré, de l'acide tannique. Chacun de ces produits pour chaque variété de vin auquel on ajoute des eaux fermentées sur des corps sucrés ou sur des baies de genièvre, de coriandre ou de pain de seigle sortant du four et coupé par morceaux; après fermentation, on tire à clair et si la liqueur n'est pas assez colorée, on ajoute de la betterave rouge ou de la fuschine. On a même proposé tout récemment de fabriquer du vin avec de la betterave rouge, dont le jus sucré produisait après fermentation du liquide alcoolique, capable, dit-on, de remplacer le vin ordinaire, mais il contiendrait de l'alcool de betterave et des alcools propyliques et amyliques et serait alors un véritable poison, comme le fait remarquer M. Dujardin-Beaumetz.

On vend aussi des quantités considérables de vins mousseux fabriqués dans divers pays sous le nom de champagne. Ce sont souvent des mélanges très dangereux qui remplacent les produits savoureux des vignobles étrangers, tels que ceux d'Alicante, de Malaga, de Syracuse, de Chypre, de Madère ou d'Oporto.

Les vignerons algériens, qui pourraient nous envoyer de très bons vins, ont le grand défaut d'y ajouter de l'acide salycilique, qui permet à ces vins de voyager plus facilement, sans craindre de fermentations nuisibles; c'est donc un très grand danger pour le consommateur, car l'acide salycilique est très dangereux; il perfore l'estomac et y provoque tous les dérangements possibles.

Les traitements pour beaucoup de maladies et par l'acide salycilique ne sont plus à la mode à cause des effets désastreux qu'il produisait sur l'estomac, je dis à la mode, parce que chaque médicament a son règne. Tous les dix ans à peu près, les médecins changent de remèdes, et c'est ainsi que nous avons été témoins des splendeurs et des décadences du jus de vipère, de l'extrait de corne de cerf, de la digitaline, du mercure, du camphre, de l'acide phénique, de l'acide salycilique, et nous verrons peut-être les piqûres à la morphine avoir le même sort.

(1) Voici deux procédés qui permettent de reconnaître dans le vin la présence de la fuchsine :

1° On prend un tampon de coton cardé que l'on laisse tremper environ cinq minutes dans le vin à expérimenter, on retire ensuite le tampon qu'on lave dans un filet d'eau froide. Si le coton, après le lavage, reste coloré en rose, on peut être certain que le vin contient de la fuchsine.

2° On verse dans une assiette une petite quantité de vin, de façon à en mouiller seulement le fond, puis l'on passe à plusieurs reprises un morceau de cristaux sur la partie mouillée. Si, de ce contact, le liquide prend une couleur verte, le vin est naturel. Si, au contraire, la couleur rouge persiste, on peut être assuré que le vin est fuchsiné.

VARIA

Exploitation des gisements du mercure au Mexique. — D'après J. Mactear, les gisements de mercure au Mexique sont abondants et la richesse du minerai n'est surpassée que par celle du minerai d'Almaden en Espagne; malgré cette richesse, les mines du Mexique sont très en retard dans leur développement, ce qui tient avant tout aux obstacles apportés naguère à l'extraction du mercure, sous la domination espagnole. Les établissements d'exploitation sont, pour la plupart, d'une trop grande simplicité. M.

Digitized by Google

LA DÉSINFECTION

Pour prévenir la propagation des maladies contagieuses, deux conditions sont nécessaires et suffisantes : isoler les sujets atteints ; détruire les germes qui proviennent d'eux et dont peuvent être souillés les locaux qu'ils ont occupés, les objets avec lesquels ils ont été en contact.

L'expérience a montré que, pour le plus grand nombre des agents virulents, les contaminations avaient surtout lieu par contact direct et très peu par l'air. Ainsi, dans un hôpital, ayez un pavillon isolé avec un personnel spécial, qui ne communique pas avec le dehors, et vous éviterez sûrement les cas de contagion intérieure. C'est ce qu'on a fait pour la diphtérie, à l'hôpital des enfants malades. La méthode des pavillons isolés devra se généraliser au plus grand nombre des affections contagieuses.

Ce qui est praticable pour des établissements spéciaux ne l'est pas dans la pratique courante. Certains hygiénistes voudraient que, en outre des hopitaux, des maisons de santé payantes fussent établies dans le plus grand nombre des villes ; on obligerait à s'y faire transporter et soigner toutes les personnes atteintes d'affections contagieuses.

Ce n'est guère praticable ; ces atteintes à la liberté individuelle seraient sans doute acceptables pour un cas isolé de maladie pestilentielle exotique dont on espérerait arrêter la diffusion, mais à l'heure actuelle, où la microbiologie tend à envahir toute la médecine, la logique voudrait, si le principe était admis, qu'on internât tous les malades ; on construirait de nouvelles léproseries pour les poitrinaires ; on isolerait également, bien entendu, tous les malades atteints d'affections éruptives, et il n'y a pas jusqu'à la simple grippe qui ne fût justiciable de cette rigoureuse mesure. Sans compter que médecins, parents, amis, gardes-malades devraient être condamnés au même internement, car ils sont très certainement des agents de diffusion.

La désinfection bien comprise permet d'arrêter la marche de bien des épidémies sans avoir recours à des moyens trop rigoureux.

Le médecin qui va chez un malade ne doit, en fait de germe microbien, ni en apporter ni en emporter. C'est au fond assez simple, des lavages soignés avec des liquides antiseptiques y suffisent le plus souvent.

Dans quelques cas rares, il devra, soit se revêtir d'une blouse par-dessus ses vêtements, soit changer ces derniers avant d'aller chez un autre malade. Ces précautions exceptionnelles devraient être prises par les gardes-malades et les infirmiers à cause du séjour prolongé qu'ils font auprès des fébricitants.

La minutieuse propreté est le meilleur des procédés antiseptiques.

Pour les linges divers, l'immersion dans une solution de sulfate de cuivre ou de sublimé est un moyen de désinfection très suffisant. On emploie aussi, pour tous les objets aisément transportables, l'étuve à vapeur sous pression. Nous en avons décrit plusieurs modèles.

On a conseillé de nettoyer avec de la mie de pain les meubles délicats qui seraient détériorés par les liquides ou les antiseptiques.

La Ville de Paris emploie dans son service de désinfection l'étuve pour les objets transportables et elle fait pulvériser dans les locaux des liquides antiseptiques. Des travaux assez nombreux tendent à faire craindre que ces aspersions soient peu efficaces. Comme, malgré tout, les méthodes employées réussissent, en général, à arrêter la propagation des maladies contagieuses, il faut supposer que le lavage des parquets tel qu'il est pratiqué est suffisant et que les murs sont rarement infectés.

Le moyen de s'assurer de l'efficacité d'un procédé de désinfection des locaux consiste à placer dans une pièce des cultures de divers microbes et à expérimenter leur virulence après l'application du procédé.

Cette méthode prouve le peu d'efficacité des aspersions de liquides antiseptiques telles qu'elles sont pratiquées ; il faudrait le vrai lavage des murs avec eau antiseptique ruisselante qui détruirait papier et tentures.

Les vapeurs d'acide sulfureux produites par combustion de soufre qui ont été le procédé classique pendant de longues années sont aussi condamnées comme insuffisantes.

M. Pictet a proposé un mode d'emploi de cet acide sulfureux qui constitue une méthode nouvelle paraissant plus efficace. Mais, à l'heure actuelle, ce sont les vapeurs d'aldéhyde formique ou formol qui semblent devoir donner les meilleurs résultats. Nous avons, à plusieurs reprises, parlé de ce procédé ; si nous y revenons aujourd'hui, c'est pour indiquer quelques nouvelles expériences faites par le Dr Bosc, agrégé de la Faculté de Montpellier.

Le Dr Bosc dissémine sur le sol, les lits, les rideaux d'une salle d'hôpital divers échantillons de micro-organismes. Il en dispose tout le long

Digitized by Google

d'une bande allant du plafond au sol, il en place dans la poche d'un habit, au centre d'un matelas, et il obtient la destruction des propriétés virulentes de tous les microbes pathogènes secs ou humides.

Voici, du reste, les conclusions de son mémoire :

I.— Les vapeurs sèches de formaldéhyde, à saturation, détruisent, au bout de cinq heures d'action, les germes pathogènes sur des carrés de toile *secs* et bien exposés à ces vapeurs.

II. — Les échantillons à *peu près secs* sont également tués dans les mêmes conditions.

III. — Ces germes sont détruits dans tous les points de la salle dans laquelle les vapeurs sont projetées, ainsi que dans les salles qui communiquent avec elle, malgré leur cubage considérable (737 mètres cubes).

IV. — Les spores de champignons pathogènes sont détruites au même titre que les microbes lorsqu'elles sont sèches et même sous une certaine épaisseur.

Les poussières des salles et les murs sont désinfectés et, dans les poussières du dehors, provenant du laboratoire ou du sol, nous n'avons vu persister que des spores du *B. subtilis* et *B. mesentericus v.*, ce qui est de nulle importance au point de vue de la désinfection pratique.

V. — Les points nettement en contact avec les vapeurs de formol sont bien désinfectés; lorsque le contact est difficile, le résultat est plus précaire : ainsi, sur les deux échantillons placés dans la poche d'un habit dont la patte avait été rabattue, l'un a été tué (staphylocoque), mais l'autre (*B. coli*) a résisté et a donné lieu à une culture maigre au cinquième jour. Le staphylocoque, placé sous l'amoncellement des draps, a résisté, de même que le charbon placé au centre d'un matelas non défait; la laine de ce dernier, prise au centre, a donné des cultures de streptocoques. Au contraire, l'échantillon placé dans un matelas simplement replié sur lui-même a été tué.

VI. — Les échantillons *humides* ont été tués au même titre que les échantillons secs ou à peu près secs, lorsqu'ils étaient exposés de toute part aux vapeurs de formol; mis en tubes à essai ouverts à un bout, certains de ces échantillons ont été tués, d'autres ont résisté.

Le bacille de la tuberculose a été tué dans les crachats secs ou dans les crachats triturés dans du sable stérilisé et desséché; mais même des crachats humides, récents, étendus sur des carrés de toile en couches de 1 millimètre à 1^{mm} 1/2 ont été désinfectés.

VII. — Ces faits nous amènent à cette conclusion que, pour que la désinfection soit efficace, il faut que les vapeurs de formol puissent aborder le plus largement possible tous les points de l'objet.

On devra éviter les amoncellements de draps ou d'objets qui se tassent; étendre les linges et les habits sur des cordes ou sur le sol; on retournera les poches des habits et on éventrera les matelas pour en étendre la laine. Après la désinfection, on ménage des courants d'air dans la pièce, et on peut y rentrer après un quart d'heure, les fenêtres étant ouvertes. Après deux jours de ventilation, il n'y reste aucune odeur, lorsque l'on ferme.

Ajoutons que ces vapeurs n'altèrent pas les tissus. Il semble que nous soyons en possession d'un agent de désinfection très efficace.

ACÉTYLÈNE

LE GAZOGÈNE « LE CAPUCIN »

Dans le numéro du 7 novembre dernier, en dénonçant les dangers que présentent certains appareils d'un usage courant, en particulier tous ceux où l'eau arrive par petites quantités sur le carbure de calcium, on résumait les études de MM. Berthelot et Vieille sur les propriétés explosives du gaz acétylène, et on terminait par les indications suivantes : « Basses pressions et eau abondante, telles sont les deux conditions de sécurité qui s'imposent; la seconde ne peut être remplie que par des appareils où le carbure de calcium est jeté dans l'eau suivant les besoins de production du gaz. »

Nous avons l'occasion d'indiquer aujourd'hui un appareil construit d'après ces données, et qui nous semble réunir toutes les conditions de sécurité que l'on peut espérer dans l'emploi de l'acétylène. Il est dû à un religieux français, de l'Ordre des Capucins, le R. P. Julien, de Mamers, qui a abandonné d'autres travaux pour se livrer à l'étude complète du nouvel appareil, auquel il a donné le nom de *Capucin* (1).

Description. — Cet appareil se compose essentiellement de deux cylindres concentriques communiquant seulement à leur partie inférieure : le cylindre B et le cylindre C.

Le cylindre B est surmonté d'un réservoir à

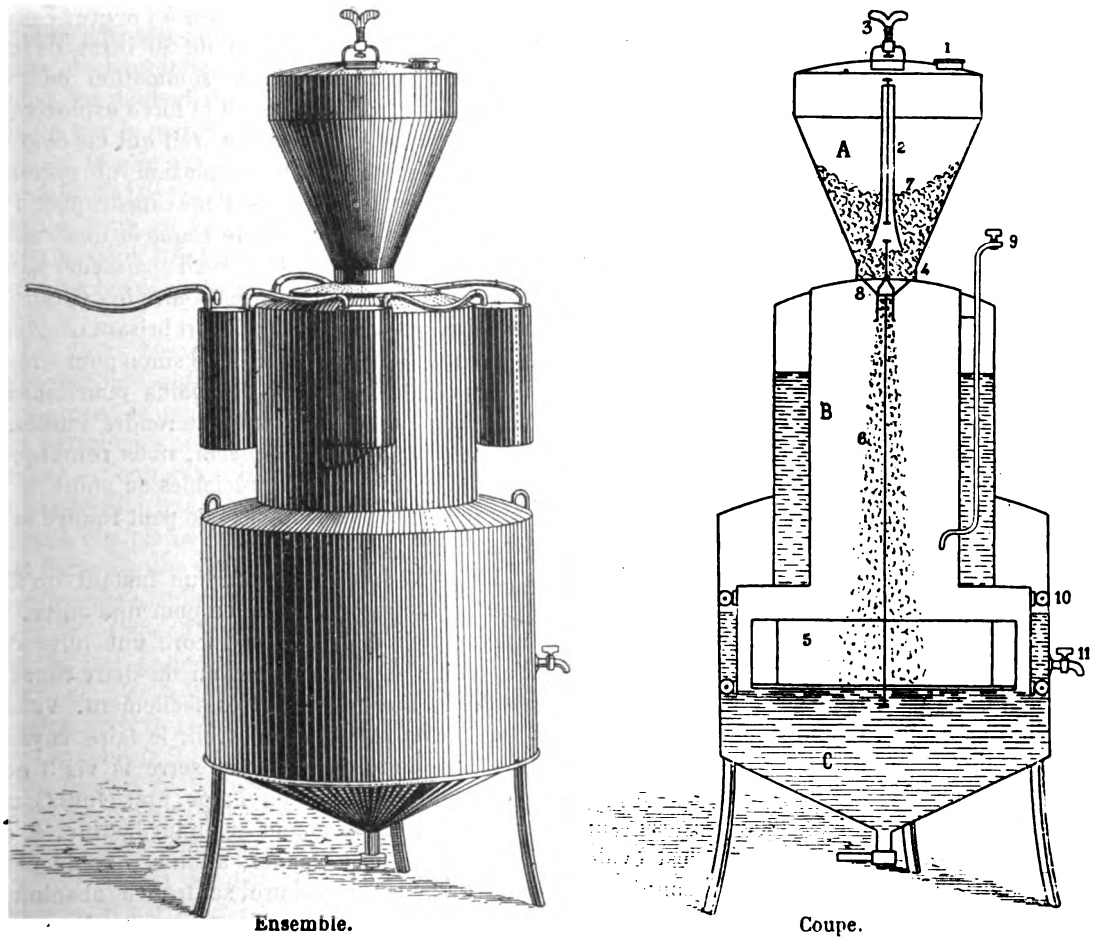
(1) Le R. P. Julien, de Mamers, n'en est pas à sa première invention; il est bien connu dans le monde de l'apiculture par la création d'une nouvelle méthode, dite *Méthode fédérative*, ainsi que par sa ruche, la *Capucine d'Anjou*.

Digitized by Google

carbure de calcium A dont la partie inférieure 4 est obstruée par un clapet de forme sphéroïdale. Ce clapet peut être immobilisé au moyen d'une vis de serrage 3, agissant à la partie supérieure de la tige 7, et aussi rendu libre par le desserrage de ladite vis, peut être soulevé par l'action du flotteur annulaire 5, fixé à la partie inférieure de la tige 7.

Pendant le fonctionnement de l'appareil, le cylindre B est maintenu au fond du cylindre C, soit par quelques écrous, soit par de simples crochets, soit enfin, comme dans l'appareil ci-contre, par une charge d'eau. Ce dernier procédé, entre autres avantages, a celui de servir de réfrigérant au gaz comprimé dans la partie supérieure du cylindre B comme aussi de protéger ce dernier en cas d'accident.

La charge d'eau en question prend place alors dans un réservoir spécial, sorte de bassin annulaire formé par un troisième cylindre concentrique



Ensemble. Coupe.

Gazogène à acétylène « le Capucin. »

aux deux premiers et disposé de telle sorte qu'il ne fait qu'un avec le cylindre B, lui servant de double paroi. Il est, en effet, fixé sur l'épaulement de ce dernier au point 10, à l'endroit où le cylindre B devient d'un diamètre plus grand. Au-dessous du numéro 10, l'épaulement du cylindre B sert à protéger le flotteur annulaire 5 contre les chutes réitérées du carbure de calcium qui, sans cela, finirait par le surcharger en s'agglomérant sur sa tête.

Le cylindre C, d'un diamètre plus grand que le cylindre B, le peut égaler en hauteur ou être réduit comme dans l'appareil ci-contre aux proportions d'une grande cuve. Il contient l'eau nécessaire : 1° à la pression du gaz ; 2° à la réaction chimique qui s'opère lors de la chute du carbure de calcium dans l'eau ; 3° à la chaux qui résulte de cette réaction.

Fonctionnement. — Le réservoir A étant rempli de carbure de calcium pulvérisé et tamisé, la charge d'eau étant faite dans le réservoir annulaire qui sert d'enveloppe au cylindre B, le robinet

Digitized by Google

9 étant fermé, on verse l'eau dans le cylindre C et on le remplit plus ou moins, selon la pression de gaz que l'on veut obtenir; on desserre légèrement la vis de pression 3 pour permettre le jeu du clapet; on ouvre le robinet d'échappement 9, que l'on a eu soin de relier à la canalisation, et l'appareil fonctionne.

D'abord, l'eau contenue dans le cylindre extérieur C envahit graduellement l'autre cylindre intérieur B; bientôt elle soulève le flotteur annulaire 5; celui-ci, dans son mouvement ascensionnel, soulève à son tour le clapet 8, alors se fait la chute du carbure dans l'eau, accompagnée d'une production immédiate de gaz acétylène, qui, par sa pression, chasse l'eau du cylindre intérieur B dans l'espace compris entre les parois des cylindres B et C, jusqu'au moment où le flotteur, n'étant plus soulevé, fait, par son poids et celui de sa tige, retomber le clapet sur son siège et interrompt par suite la chute du carbure..... Si, dans cet état, il y a consommation continue de gaz, la pression diminuant dans le cylindre intérieur, l'eau y affluera pour rétablir l'équilibre, le flotteur se trouvera soulevé à nouveau et les phénomènes précédents se reproduiront automatiquement au fur et à mesure de la consommation de gaz. Par contre, pour empêcher toute production nouvelle de gaz, il suffit d'interrompre la consommation en fermant le robinet 9; l'appareil reste alors sous pression, et un tour du robinet 9 suffira pour remettre l'appareil en marche et lancer à nouveau le gaz dans les conduites.

Comme on le voit, cet appareil diffère essentiellement de la plupart de ceux qui ont été construits jusqu'à ce jour, en ce sens que, au lieu de distribuer l'eau sur le carbure de calcium, c'est le carbure pulvérisé qui est distribué automatiquement dans l'eau, au fur et à mesure des besoins de la combustion (1). Dès lors, il est évident qu'avec un tel appareil, les graves inconvénients signalés par MM. Vieille et Berthelot, dans leur rapport à l'Académie des sciences (séance du 5 octobre 1896), ne sont plus à craindre: « Élévation considérable de la température du carbure de calcium résultant de l'attaque du carbure en excès par de petites quantités d'eau dans un appareil clos, » vu que, d'une part, l'appareil ci-dessus décrit n'est pas hermétiquement clos, puisqu'il laisse libre cours à la pression atmosphérique et que, en cas de surproduction de gaz, celui-ci pourrait, en traversant la colonne de pression d'eau, s'échapper librement en dehors de l'appareil, et que, d'autre part, une très petite quantité de carbure tombe à la fois dans une grande quantité d'eau.

(1) Il existe quelques appareils de ce système, mais peu nombreux: c'est la méthode préconisée par Pictet pour la production de ce gaz.

Une autre condition de sécurité, c'est le peu de gaz en réserve dans l'appareil. L'auteur fait fonctionner, au couvent des Pères Capucins, à Angers, deux appareils; l'un, d'une contenance de 3 kilogrammes de carbure; l'autre, de 10 kilogrammes; le premier n'emmagasine pas plus de 5 litres de gaz et peut suffire à alimenter cinq ou six becs d'une dépense de 25 à 30 litres à l'heure; l'autre, d'une contenance maxima de 50 litres de gaz, fournit largement à la consommation de 25 à 30 becs. Or, quelle que soit la force explosive du gaz acétylène, dans un appareil qui en contient si peu, les effets d'une explosion ne sauraient atteindre les proportions d'une catastrophe, d'autant que dans l'appareil le *Capucin* une couche liquide d'environ 8 centimètres d'épaisseur entoure le seul réservoir à gaz, c'est-à-dire le cylindre B, et qu'en cas d'explosion, l'effort brisant trouverait une nappe d'eau très suffisante sinon pour annuler absolument ses effets, du moins pour amortir considérablement le coup et le rendre inoffensif.

Dans l'appareil le *Capucin*, nous remarquons encore, comme très appréciables au point de vue de la sécurité, les services que peut rendre la vis de serrage 3.

En effet, supposons pour un instant qu'il se produise, pour une cause ou pour une autre, une surproduction de gaz ou encore une fuite dans l'appareil lui-même; avec un ou deux tours de cette vis, on y remédie très facilement. Veut-on changer de place son appareil, le faire voyager? On ferme le robinet 9 et on serre la vis 3 et on l'emporte démonté ou en charge, prêt à fonctionner au nouvel emplacement qu'on lui destine, et cela sans le moindre danger, attendu que le clapet distributeur de carbure se trouve absolument immobilisé, appuyé qu'il est sur son siège par la vis de serrage 3.

En résumé, cet appareil est d'une simplicité vraiment franciscaine, et présente les plus grandes garanties de sécurité.

Nous faisons des vœux pour que le *Capucin* remplace chez tous les amateurs du nouvel éclairage les trop nombreux appareils de ferblantiers, conçus dans une ignorance parfaite de la question, et qui exposent leurs propriétaires, si non à de cruels accidents, tout au moins à des ennuis sans nombre.

Digitized by Google

LES NOUVEAUX TRAVAUX

DE L'ENTRÉE DE LA LOIRE ET DU PORT DE SAINT-NAZAIRE (1)

III

Il ne suffit pas pour un navire de commerce de franchir les dangers extérieurs et de venir mouiller en face du port, dans une rade plus ou moins bien abritée de la mer du large. En général, les navires de commerce ne déchargent pas en rade. Ils préfèrent se mettre bord à quai; et pour effectuer rapidement leurs chargements et leurs déchargements, il faut qu'ils y soient à l'abri des dénivellations trop considérables produites par la marée.

C'est le rôle des bassins à flot.

Saint-Nazaire était autrefois suffisamment bien outillé sous ce rapport. Malheureusement, ses deux bassins à flot ne répondent plus maintenant à toutes les exigences d'un mouvement maritime intense.

Le vieux bassin ou *bassin de Saint-Nazaire* présente une superficie de $10^{ha},50$ avec un développement de quais de 1579 mètres. Mais il n'offre pas partout des profondeurs assez grandes. On n'y trouve en certains endroits, principalement dans la partie Sud, que 6 mètres au-dessous du niveau moyen des pleines mers de morte eau. Le fond qui est constitué par de la roche ne se prête pas à des dragages faciles comme sur la barre des Charpentiers. Cependant, grâce à des machines puissantes qui permettent de briser la roche sous l'eau et d'en enlever facilement les débris, on espère arriver bientôt à lui donner partout une profondeur de 7 à 8 mètres.

Le bassin de Penhouët, qui lui fait suite dans le Nord (son grand axe est le même que celui du bassin de Saint-Nazaire prolongé), a été inauguré en 1881. C'est un des plus beaux bassins de France. Il est long de 1100 mètres et large de 160 à 230 mètres. Il présente une superficie de $22^{ha},50$ avec un développement de quais d'environ 2500 mètres. Sa profondeur est telle qu'il a partout une hauteur d'eau de 8 mètres lors des plus basses eaux de la retenue correspondant aux pleines mers de morte eau. Il est muni à son extrémité Nord-Est de trois magnifiques bassins de radoub dont l'un a une longueur de 140 mètres et un autre une longueur de 150 mètres qui leur permettent de recevoir nos plus grands transatlantiques.

(1) Suite, voir t. XXXV, n° 622.

Le bassin du Penhouët ne laisserait rien à désirer s'il avait une entrée spéciale et commode. Mais on ne peut y accéder que par le vieux bassin. Or, l'entrée de celui-ci est tout à fait défectueuse.

Elle se compose de deux écluses accolées. La plus petite est double et est munie d'un sas de 60 mètres de long et de 13 mètres de large. Elle ne sert qu'aux gabarres (on appelle ainsi les chalands pourvus d'un mât qui font le cabotage en Loire).

L'autre écluse est simple. Elle a une longueur de 60 mètres et une largeur de 25. Elle était destinée spécialement aux anciens paquebots à aubes qui étaient affectés primitivement au service postal transatlantique.

Le radier de cette écluse est à la cote $3^{m},3$ au-dessous du zéro des cartes; c'est l'ancienne cote de la barre des Charpentiers. Il en résulte, comme nous l'avons déjà expliqué précédemment, qu'à certaines marées les navires calant plus de 7 mètres ne peuvent pas entrer au bassin.

Cela n'avait pas d'inconvénients avec l'ancien état de choses puisque ces mêmes navires ne pouvaient pas alors entrer en Loire et se présenter devant les portes du bassin; il était inutile de leur offrir, à l'entrée du port, plus d'eau qu'il n'y en avait sur les seuils de la rivière. Il n'en est plus de même aujourd'hui où ces mêmes seuils ont été creusés de 2 mètres. Les navires entrés en Loire ne peuvent plus tous pénétrer dans le bassin. Au lieu de perdre un jour ou deux au large de la barre des Charpentiers pour attendre que la mer rapporte un peu plus, ils sont obligés de les perdre en rade avant de pouvoir se faire décharger.

Il y a là une situation intolérable qui ne peut pas se prolonger sans risquer de compromettre à nouveau le commerce de Saint-Nazaire, et qui, en tous cas, rend à peu près illusoires pour le moment les avantages obtenus, relativement aux très grands bateaux, par le nouveau chenal dragué des Charpentiers.

Ajoutons que la longueur de 60 mètres que l'on avait donnée aux écluses est totalement insuffisante, non seulement pour les transatlantiques, dont quelques-uns atteignent 150 mètres, mais même pour la plupart des grands navires à marche rapide. Aussi l'entrée du bassin ne peut-elle se faire actuellement qu'au moment du plein, toutes portes ouvertes. Il en résulte d'une part, une diminution considérable du temps nécessaire pour les manœuvres d'entrée et de sortie, d'autre part, un envasement rapide par les sables et les vases de la Loire qui pénètrent sans obstacle et se déposent dans le bassin.

Digitized by Google

De plus, l'entrée du port est orientée à peu près normalement à la direction des courants de flot et de jusant, très violents en cette partie du fleuve; cela complique encore singulièrement la manœuvre des grands navires, gênés, en outre, par certains bancs et hauts-fonds, la basse Nazaire et le banc de Mindin, qui rétrécissent en cet endroit la fosse des grands fonds.

On voit, par l'énumération rapide des inconvénients que nous venons de signaler, qu'une réfection de l'entrée des bassins de Saint-Nazaire s'imposait comme le complément indispensable des dragages de la barre.

Le projet établi par le service des Ponts et Chaussées et approuvé par les différentes Commissions d'enquête a été voté, il y a peu de temps, par le Parlement. Les travaux sont maintenant en pleine exécution.

L'entrée sera établie dans l'axe des deux bassins de Saint-Nazaire et de Penhouët. Elle débouchera au milieu du côté Sud du bassin de Saint-Nazaire et fera communiquer directement ce bassin avec la grande rade, à travers la vieille ville, qui n'a que 300 mètres de large en cet endroit. La ville sera ainsi coupée en deux, mais cela n'offrira aucun inconvénient; presque tout le Saint-Nazaire moderne s'est développé à l'ouest des bassins; il ne restera, à l'est de la coupure qu'on se propose de faire, que quelques vieilles rues et quelques vieilles maisons, derniers restes du bourg du commencement de ce siècle qui ne tarderont pas à disparaître complètement.

Du côté du large, la nouvelle entrée sera établie dans l'anse du Petit-Traict et débouchera dans la rade, un peu en aval des roches des Vignettes.

Il y a, en cette partie du fleuve, une grande fosse qui constitue la vraie rade de Saint-Nazaire. On y trouve des profondeurs de 10 à 15 mètres à basse mer, sur une étendue de 2000 mètres de longueur et de 500 mètres de largeur, suffisante pour contenir un grand nombre de navires au mouillage.

Mais tout est prévu de manière que les navires n'aient pas besoin de stationner dans cette rade.

L'entrée comportera une grande écluse à sas munie de portes d'èbe et de flot. Cette écluse sera longue de 295 mètres de tête en tête avec une longueur utile de 220 mètres pour le sassement. Elle aura une largeur de 25 mètres, suffisante pour les plus grands paquebots et les plus gros cuirassés. Le radier de l'écluse sera à la cote 5 mètres au-dessous des plus basses mers, ce qui est la cote du nouveau chenal dragué des Charpentiers et ce qui assurera tous les jours une profondeur minima de $8^{m},50$ d'eau à pleine mer.

Cette profondeur paraît sans doute plus que suffisante pour le moment; mais, de même qu'il eût été sage, en 1845, de prévoir un approfondissement de la barre des Charpentiers et de porter le radier de la première écluse à une cote notablement inférieure, de même serait-il sage, aujourd'hui, de prévoir la possibilité ou la nécessité d'un nouvel approfondissement. Nul ne peut savoir ce que sera la marine de l'avenir, et l'on ne peut recommencer tous les cinquante ans des travaux comme ceux que l'on a déjà exécutés ou que l'on est en train d'exécuter de nouveau à Saint-Nazaire. En matière de travaux publics, les ouvrages d'art doivent être conçus non seulement d'après les nécessités du trafic présent, mais en prévision du trafic possible dans l'avenir. De même qu'un pont de chemin de fer est toujours construit en vue d'une double voie, même sur les lignes à une voie, de même les radiers des écluses doivent être fondés à une profondeur supérieure à celle du trafic actuel. Il en résulterait évidemment dans le cas présent une notable augmentation de dépenses; mais l'économie que l'on essaye de réaliser ainsi est une économie fort mal entendue et qui peut se traduire plus tard par une perte colossale.

Pour terminer la description de la future entrée, disons que des aqueducs à sassement à grande section permettront de remplir le sas en cinq minutes à mi-marée. Des appareils hydrauliques ou électriques puissants permettront de manœuvrer les portes et les vannes en deux minutes et demie, de sorte que la manœuvre complète du passage dans l'écluse ne demandera pas plus d'un quart d'heure dans les circonstances les plus défavorables. Aussi l'on pourra après cela supprimer l'entrée directe dans le bassin, toutes portes ouvertes, entrée si nuisible, comme nous l'avons dit, au maintien des profondeurs par l'envasement qui en résulte.

Des deux écluses actuelles, l'une, la plus petite, sera maintenue pour le service des gabarres provenant de la rivière, auxquelles elle évitera un détour de près de 2000 mètres, ce qui diminuera en même temps le nombre des sassements à faire dans la nouvelle entrée. L'autre, la plus grande, sera supprimée et transformée, soit en forme de radoub, soit en garage pour torpilleurs.

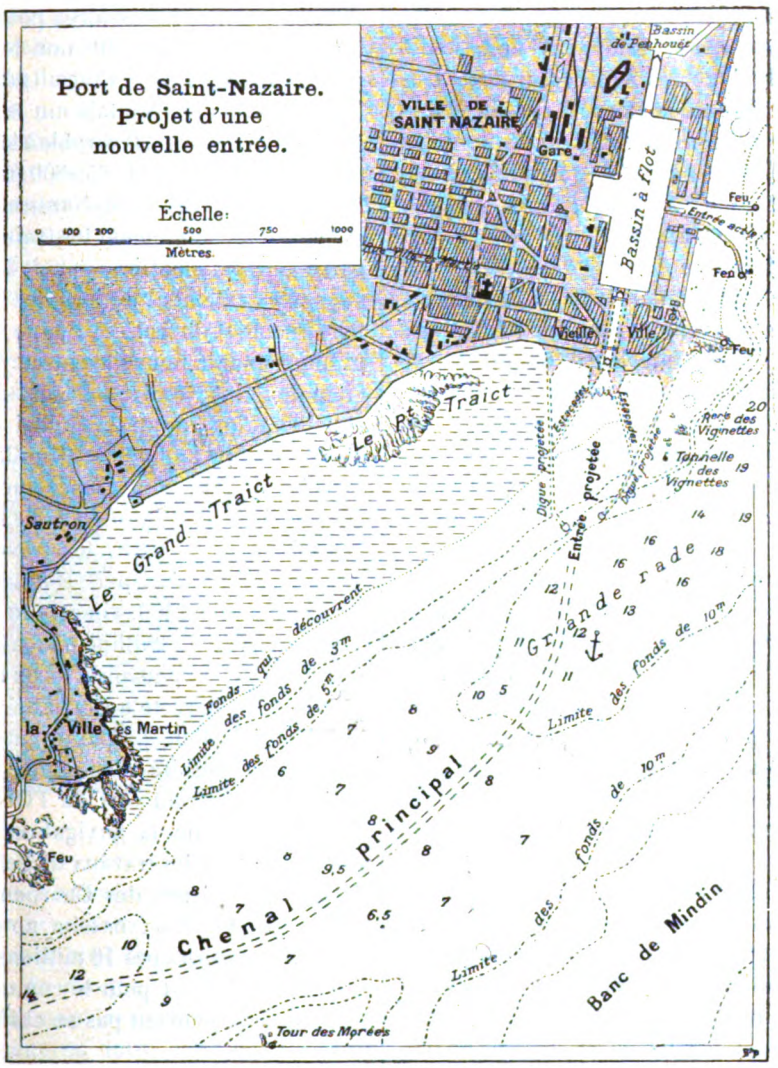
Devant l'écluse projetée, on établira un vaste avant-port formé par deux jetées pleines qui convergeront vers le large, ainsi que le montre le croquis ci-joint. La distance à la base de ces

Digitized by Google

deux jetées sera de 400 mètres. Elles seront poussées vers le large jusqu'aux fonds de 7 à 8 mètres et laisseront entre leurs extrémités Sud une passe de 120 mètres de large. La distance des musoirs à l'entrée de l'écluse sera de 500 mètres. Il en résultera un magnifique avant-port donnant aux navires une zone d'évolution de 265 mètres dans sa plus grande largeur.

Pour amortir le ressac le long des jetées et diminuer l'amplitude de la houle (1) dans l'avant-port, on établira en certains points des plans inclinés analogues à ceux que l'on peut voir dans plusieurs ports de la Manche, en particulier au Havre. De légères estacades métalliques assureront le halage au droit des brise-lames.

Enfin, pour donner aux navires la possibilité de jeter un *pied d'ancre*, comme disent les marins, c'est-à-dire de mouiller provisoirement en gardant l'ancre à pic pour casser leur vitesse, on établira un fond artificiel de mouillage dans toute l'étendue de l'avant-port. On compte y parvenir en striant la roche de 10 en 10 mètres et en y étalant une couche de 1m,50 de vase argileuse mélangée de pierrailles. C'est là une disposition très ingénieuse, qui, croyons-nous, n'a jamais été encore appliquée en France, et qui a pour but de remédier à la nature rocheuse du fond sur laquelle l'ancre n'aurait pas de prise.



IV

Ce qui donne à ces travaux une importance considérable, c'est la prochaine échéance du traité passé entre l'État et la Compagnie Transatlantique pour le service postal des Antilles et de l'Amérique centrale. Il y a là une question, pour ainsi dire, vitale pour les populations de l'embouchure de la Loire, et on nous excusera d'en dire quelques mots qui permettront de mieux faire comprendre l'importance des travaux en cours.

La loi de 1857, qui avait réglé primitivement les services postaux entre la France et l'Amérique, avait très équitablement réparti ces services entre nos grands ports de la Manche et de l'Océan. Le Havre avait obtenu le service des États-Unis, Saint-Nazaire celui des Antilles et du Centre-Amérique, Bordeaux celui du Brésil et de la Plata. Mais tandis que ce dernier service relève de la Compagnie des Messageries maritimes, les deux premiers appartiennent à la Compagnie Tran-

(1) Bien que la future entrée et l'avant-port projeté soient directement orientés vers le large, il résulte d'études faites à ce sujet que les bancs situés entre Saint-Nazaire et la mer suffisent pour amortir d'une façon très notable la houle de pleine mer. C'est ainsi qu'à une houle de 1m,20 de hauteur observée au large correspond une houle de 0m,35 en rade; l'amplitude est donc réduite des trois quarts.

Digitized by Google

satlantique : et celle-ci pour réduire ses frais généraux tend depuis longtemps à transporter au Havre ses têtes de ligne actuellement à Saint-Nazaire. C'est en 1898 que doit avoir lieu la nouvelle adjudication des services postaux, et l'on peut être sur qu'à cette occasion la Compagnie Transatlantique fera tous ses efforts pour y arriver.

Or, Saint-Nazaire vit en partie de la Compagnie Transatlantique, — *la Compagnie*, comme on l'appelle tout court. Elle y a non seulement ses têtes de ligne des Antilles, mais de très importants chantiers de construction et de réparation, dont elle s'empresserait sans doute de se débarrasser en les vendant à quelque Compagnie de construction similaire, dont l'avenir serait beaucoup moins assuré.

La dernière fois que le projet de subvention postale vint en discussion devant le Parlement, ce fut aux efforts énergiques des députés et des sénateurs de la Loire-Inférieure qu'on dut le maintien du régime actuel. Et encore, on n'y réussit que partiellement ; car une des lignes des Antilles, celle de Haïti, fut transportée au Havre, et Saint-Nazaire ne fut conservé que comme port d'escale au même titre que Santander et Bordeaux.

Il est à prévoir que la lutte recommencera très vive l'année prochaine et dans des conditions toutes différentes pour Saint-Nazaire. En effet, avant 1883, le cahier des charges de la Compagnie Transatlantique ne lui imposait qu'une vitesse moyenne de 11 nœuds et demi sur la ligne du Havre à New-York. Depuis 1883, on exige une vitesse moyenne de 15 nœuds sur cette ligne et une vitesse moyenne de 11 nœuds et demi sur celle des Antilles. Aussi la Compagnie a-t-elle fait passer du Havre à Saint-Nazaire son ancienne flotte composée des navires du type *Pereire*, le *Labrador*, la *France*, etc., qui avaient fait pendant longtemps les voyages du Havre à New-York, et elle a fait construire pour ce dernier service ses nouveaux navires du type *Bretagne*, la *Champagne*, la *Bourgogne*, la *Gascogne*, la *Touraine*. Mais la vitesse de 15 nœuds sur cette ligne est, dès maintenant, extrêmement insuffisante. Les Compagnies rivales entre autres l'*Inman* et le *Cunard-Line* ont des navires qui atteignent et dépassent des vitesses moyennes de 18 nœuds et plus. Il est donc certain que la Compagnie Transatlantique sera forcée de reconstruire, à bref délai, sa flotte de New-York et d'affecter celle qu'elle a actuellement sur cette ligne au service des Antilles.

Or, dans les conditions actuelles, les bassins de Saint-Nazaire ne peuvent pas les recevoir sûrement à toutes les pleines mers de morte eau. On conçoit donc que la Compagnie Transatlantique aurait beau jeu pour demander et obtenir la suppression de Saint-Nazaire comme tête de ligne et le transfert au Havre de tous les services qui y sont concentrés.

Aussi tous les pouvoirs publics de la région ont-ils rivalisé de zèle pour obtenir et hâter le vote des crédits nécessaires pour l'exécution des travaux. Malgré l'hostilité non déguisée de Nantes pour Saint-Nazaire, le Conseil général de la Loire-Inférieure, où les Nantais ont la majorité, a voté à l'unanimité un vœu favorable à la nouvelle entrée, avec une subvention de 250 000 francs. La Chambre de commerce de Saint-Nazaire, qui a eu déjà à supporter intégralement les frais de dragage de la barre des Charpentiers — soit 3 millions, — qui supporte également le tiers des frais de l'approfondissement du bassin, donne encore plusieurs millions pour la nouvelle entrée. Le Conseil municipal de Saint-Nazaire offre aussi une subvention considérable. On a trouvé ainsi à réunir du premier coup une somme de 6 millions. Il importe, en effet, de faire vite ; il faut que, lorsque la discussion de la subvention postale reviendra devant le Parlement en 1898, les travaux soient assez avancés pour qu'on puisse prédire leur complet achèvement en 1900. On espère y arriver.

On évalue à 12 millions le montant total des dépenses. Les pouvoirs locaux en donnent 6, l'État prend le reste à sa charge. Il ne s'agit pas, en effet, ici, d'un simple projet d'intérêt local ; c'est une nécessité de premier ordre de maintenir notre second port de l'Océan à la hauteur des exigences de la navigation moderne. L'ensemble de tous les travaux de l'entrée de la Loire, dragage de la barre des Charpentiers, approfondissement du vieux bassin, nouvelle entrée du port, ne dépassera pas 16 millions, et les bénéfices qui en résulteront pour le commerce général de la France ne peuvent pas se chiffrer.

P. VIATOR.

RACE HUMAINE

LA PLUS SEPTENTRIONALE DU MONDE

Au nord des terres glacées qu'habitent les Esquimaux, sur les rives mêmes de l'Océan Arctique, existe une race d'hommes qui, tout en occupant un immense territoire, ne compte guère plus de 300 âmes. On peut considérer le golfe d'Inglefield comme le point central de leurs cam-

Digitized by Google

pements, qui se composent chacun, de deux à douze familles réunies. L'hiver, ces êtres humains se réfugient dans leurs *ingloo*, sortes de huttes construites avec des blocs de glace; ils passent l'été sous des *tupie* ou tentes en peaux de phoques.

Pendant la durée de la courte saison estivale, la rupture continuelle des glaces qui les entourent oblige ces hommes à demeurer dans les campements; ils ne peuvent, en effet, s'éloigner dans leurs traîneaux attelés de chiens à demi sauvages, seul moyen à leur disposition pour entreprendre de longs voyages. Ils possèdent, il est vrai, des *kayaks*, mais, contrairement à ceux des Esquimaux, ils sont grossiers et mal faits; de plus, ils tiennent défectueusement la mer, les peaux qui les recouvrent laissant trop aisément passer l'eau.

De fait, cette peuplade ne peut faire usage de ces petits bateaux que deux mois par an, en juillet et en août; le reste du temps, l'océan demeure impraticable à leurs légers esquifs par suite de l'énorme accumulation des glaces. Si elle montre peu d'aptitudes pour la navigation, par contre, cette race est passée maîtresse dans l'art de diriger les traîneaux et les chiens. Ces derniers ont conservé de leur origine sauvage le glapissement et le hurlement du loup; ils n'aboient pas; leurs mœurs et leurs allures rappellent de tous points celles du loup européen.

Six chiens constituent en général l'attelage habituel d'un traîneau; ils peuvent, ainsi assemblés, tirer un fardeau de 150 à 500 kilogrammes, suivant leur âge et leur robustesse, et aussi suivant l'état plus ou moins résistant et raboteux de la neige et de la glace. Les dimensions d'un de ces traîneaux varient de *un mètre à un mètre soixante-dix* de longueur; leur largeur, de *quarante à soixante-dix centimètres*. Les patins du véhicule se composent de petits morceaux de bois et d'os assemblés et maintenus par des lanières en peau de phoque.

Les habitants les plus septentrionaux du globe.

Vivant constamment isolés du reste de l'univers et continuellement en lutte avec les éléments, ces hommes possèdent d'étranges coutumes et de singulières croyances. Lorsque, en 1818, John Ross les découvrit, ils parurent extrêmement surpris en voyant que d'autres humains qu'eux habitaient le globe terrestre; ils ne connaissaient même pas les Esquimaux et se croyaient seuls sur terre. L'interprète groenlandais que Ross avait avec lui reconnut que la langue que parlaient ces hommes avait beaucoup de points de ressemblance avec la sienne. Il put ainsi comprendre ce qu'ils disaient et se faire entendre; aussi les étrangers reçurent-ils de leur part le plus cordial accueil.

Nombre de leurs coutumes s'identifient avec celles des habitants de la partie Sud du Groenland. Ils se trouvent cependant séparés de cette contrée par un immense territoire qui s'étend du cap York à travers la baie de Melville jusqu'au sud d'Upernavik. La baie de Baffin les isole également des habitants des rives Nord-Américaines. Quelques Esquimaux de la partie Ouest du détroit de Davis n'ont pas hésité, il y a quelques années, tout en suivant la côte, de pousser au delà du cap Sabine et de venir rejoindre leurs frères septentrionaux.

Ce peuple constitue suivant toutes apparences l'une des plus anciennes races humaines de la surface du globe; elle habite une région où vraisemblablement l'homme vivait naguère dans des conditions normales. Dans les temps reculés, les pôles avaient sans doute une température moins rigoureuse qu'à l'heure actuelle, ce qui rendait

Digitized by Google

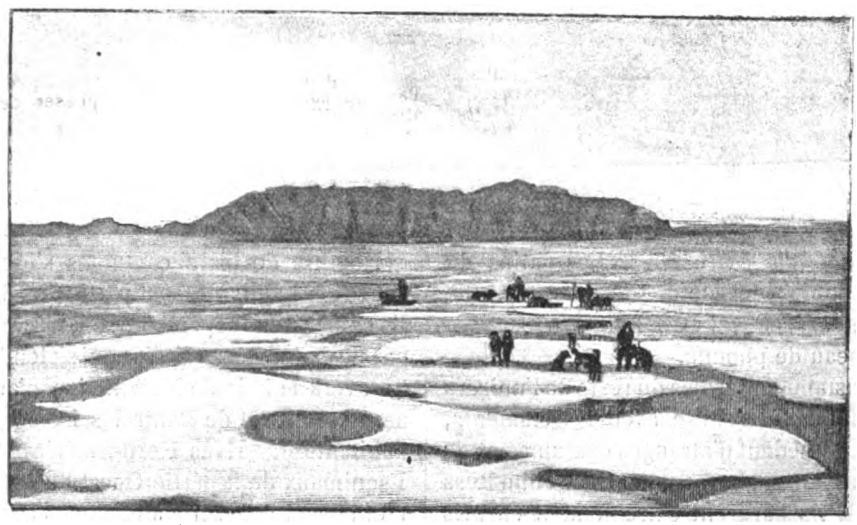
possible dans ces parages l'existence des êtres animés. A la suite des bouleversements atmosphériques, les êtres vivants durent émigrer vers le Sud. Quelques savants estiment que la race esquimau représente les débris de ces peuples préhistoriques pêcheurs et chasseurs.

Quoiqu'il en soit, nous devons reconnaître que les Esquimaux et surtout leurs frères des régions polaires ont résolu le problème de l'existence dans une contrée qui a toujours paru inhabitable aux nations les plus civilisées. C'est à peine, en effet, si les représentants de ces dernières peuvent vivre une ou deux années au plus dans ces parages, à la condition toutefois de posséder

Habitation d'hiver.

d'énormes approvisionnements de combustible et de nourriture. Il leur faut, en outre, de chauds vêtements de fourrures qu'ils prennent soin d'apporter avec eux de leur pays d'origine. Sans ces précautions nécessaires, ils ne pourraient supporter le froid excessif qui sévit partout.

Que dire de l'existence de cette race arctique pour laquelle l'Esquimau est un Méridional? Sauf un peu de poisson, elle ne consomme presque exclusivement que de la viande crue et ignore l'usage du sel. Lorsque cette nourriture lui fait défaut, elle se contente de dévorer les peaux d'animaux dont elle a mangé jadis la chair. Le phoque, le morse et l'ours polaire constituent ses



Chasse d'hiver sur les glaces.

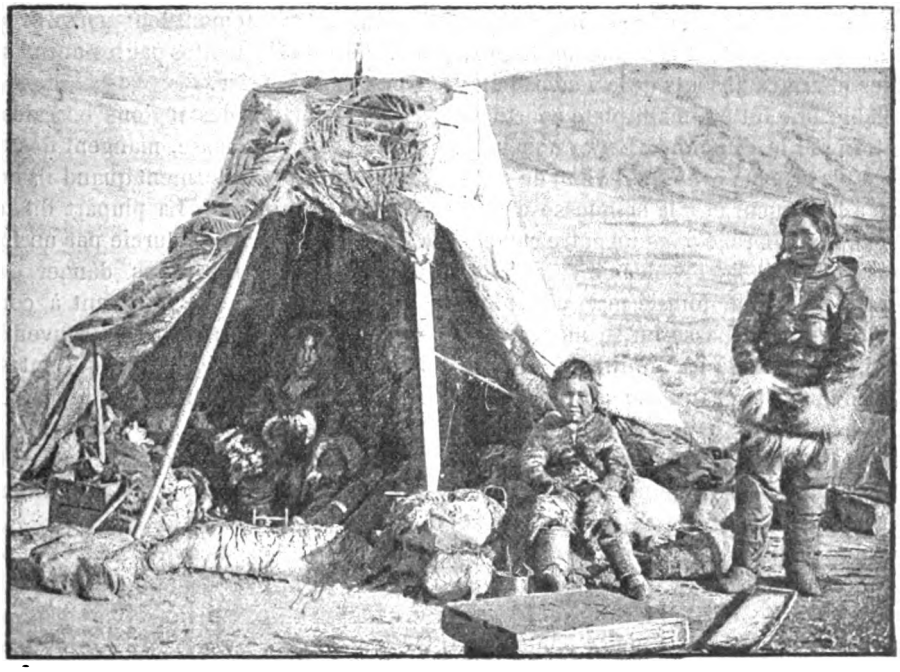
principaux éléments nutritifs. Il semble que l'usage exclusif que font ces hommes de la viande crue doit, à la longue, développer chez eux des sentiments féroces et sanguinaires, pareils à ceux des animaux carnassiers, lion, panthère, tigre et loup; il n'en est rien cependant.

Ces êtres humains ont un caractère très doux et des plus sociables. En dépit de leur situation précaire sur un sol ingrat et rebelle à toute production, ils paraissent parfaitement heureux de leur sort peu enviable. Ils ne comprennent pas, il est vrai, la vie familiale comme nous. La femme mariée estime que son époux est la perle des maris s'il est adroit chasseur; elle se trouve en

Digitized by Google

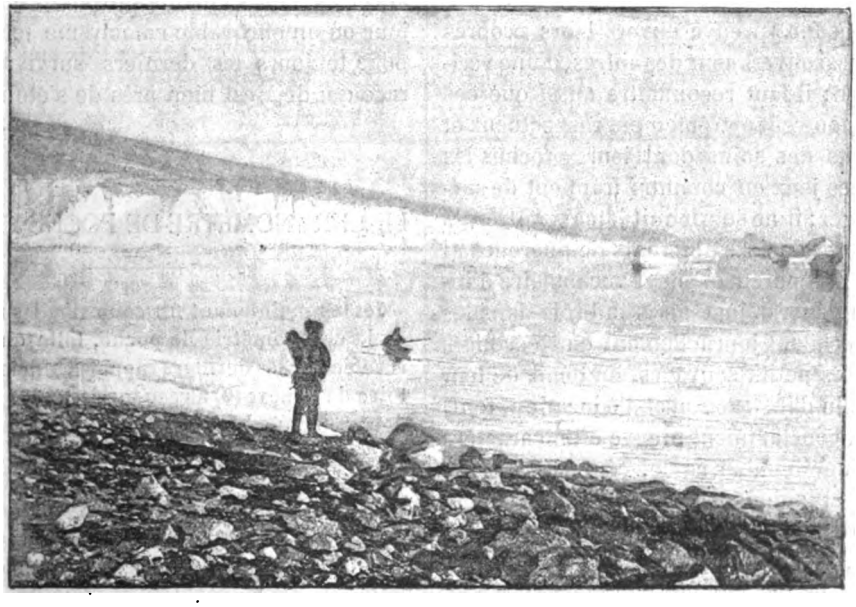
effet assurée de ne jamais manquer du nécessaire. De son côté, l'homme apprécie sa compagne au degré d'habileté qu'elle possède et déploie dans la confection des vêtements, le séchage et le tannage des peaux. Du reste, il n'en a cure.

Chez ce peuple primitif, les accordailles, les



Habitation d'été.

fiançailles ainsi que le mariage n'exigent pas de longues formalités. Dès qu'un jeune homme pense qu'il a atteint l'âge voulu pour se marier, se préoccupant fort peu de la beauté absente de sa future femme qu'il ne connaît pas encore, il va trouver le père de famille le plus proche de son *ingloo* ou de son



Le retour d'une chasse au morse.

tupie. Sans préambule, il lui demande une de ses filles, celle qui possède à ses yeux toutes les qualités requises pour faire une bonne épouse et que nous venons d'énumérer. Pourvu que le postulant soit un habile chasseur, sa requête se trouve favorablement accueillie, et, sur l'heure, sans plus

Digitized by Google

de cérémonie, il emmène avec lui sa future compagne.

Lorsqu'un homme meurt et laisse une veuve, le premier habitant venu d'un campement où il y a pénurie de femmes la prend avec lui. Si deux compétiteurs se présentent en même temps, attirés par les charmes absents de la veuve facilement consolable, une lutte à main plate courtoise et amicale tranche le différend. Le vainqueur a droit alors de partir avec celle qu'il vient de conquérir grâce à la vigueur et à la souplesse de ses muscles. Le vaincu cherche dans un autre campement l'épouse qui doit le consoler de sa défaite. Règle générale; la femme dont le mari n'emploie pas tout son temps à la chasse ou se montre peu adroit se retire auprès de sa famille. Elle reste avec les siens jusqu'à ce qu'elle ait trouvé un nouvel adorateur.

Une coutume vraiment touchante, à laquelle aucun de ces hommes ne songe un seul instant à se soustraire, existe parmi eux. Ils ne peuvent comprendre que certains d'entre eux souffrent de la faim, tandis que l'abondance règne dans une famille voisine. Cette dernière partage fraternellement avec ceux qui ne possèdent rien. Chacun trouve cet acte généreux des plus naturels; le don fait n'est que chose due. Ces sentiments de haute humanité se rencontrent sans exception chez tous; ces hommes comprennent bien mieux que nombre de peuples civilisés la charité et ils l'appliquent.

Les parents font preuve envers leurs propres enfants, et aussi envers ceux des autres, d'une véritable affection; il faut reconnaître aussi que ces derniers se montrent extrêmement respectueux et reconnaissants des soins dont leurs proches les entourent. Les jeux en commun frappent de surprise l'étranger; il ne se produit jamais entre ces enfants d'âge et de sexe différents de querelles ni de batailles. Ils ignorent même ce vocabulaire d'injures qui, en général, joue un grand rôle dans les discussions éclatant journellement entre écoliers européens. Ces petits sauvages, en dépit de leur manque absolu d'instruction et d'éducation, font, au contraire, constamment preuve d'un caractère enjoué et d'une humeur égale.

L'aménité et la douceur du père et de la mère pour leur progéniture s'étend jusqu'aux fidèles animaux qui, malgré leur nature à demi sauvage, montrent un réel dévouement pour leurs maîtres. Ceux-ci ne les brutalisent jamais et partagent avec eux le repas de la famille servi dans l'*ingloo* ou le *tupie*. Bêtes et gens vivent et demeurent ensemble; ils attendent patiemment, à l'abri du froid et des intempéries, qu'une éclaircie leur permette de partir pour la chasse. Les chiens, à l'odorat très développé, montrent pour ce sport autant d'ardeur que l'homme. Ils suivent la piste du gibier et conduisent exactement leur maître et son traîneau aux endroits fréquentés par les animaux dont tous convoitent la prise.

Ces habitants des régions boréales, lorsqu'ils partent pour la chasse, mangent dès que la faim se fait sentir; ils dorment quand ils ont sommeil, là où ils se trouvent. La plupart du temps ils se couchent sur la neige durcie par un froid que ne pourraient affronter sans danger de mort des Européens; ils ne se résolvent à construire un *ingloo* provisoire que s'ils se trouvent surpris par les ouragans de neige qui sévissent si fréquemment dans ces contrées arctiques. Le chasseur met d'abord à l'abri son traîneau et ses chiens, puis se réfugie lui aussi dans sa demeure de glace; il laisse ainsi passer la tourmente avant de continuer son voyage.

Telle est l'existence pénible de ces hommes perdus au milieu d'un territoire sans limites et constamment recouvert d'une épaisse couche de neige. La lutte pour la vie, parmi ces peuplades, est de tous les instants et cependant ils éprouvent un profond amour pour leur ingrat pays. Ils pourraient émigrer vers le Sud dans des parages plus cléments; ils ne le veulent pas. Ils préfèrent vivre et mourir là où ont vécu et sont morts leurs ancêtres. Leurs enfants agiront de même jusqu'au jour où un effroyable cataclysme fera disparaître pour toujours les derniers survivants de cette race qui déjà est bien près de s'éteindre.

C. Marsillon.

LE CHRONOMÈTRE DE POCHE EN 1895-96[1]

Jetons maintenant un coup d'œil sur la situation de la chronométrie de poche, telle qu'elle nous est révélée par les derniers rapports officiels. L'Observatoire de Genève (2 a reçu, en 1895, 396 chronomètres dont 233 dans la 1re classe, 82 dans la 2e et 81 dans la 3e; 316 bulletins ont été délivrés, dont 179 de 1re classe, 68 de 2e et 69 de 3e. A Kew, 746 montres ont été déposées, dont 435 en 1re classe, 207 en 2e et 92 en 3e; 12 ont été soumises à des observations supplémentaires spéciales. Il a été accordé 355 bulletins de 1re classe, 190 de 2e et 62 de 3e. Sur les 12 montres subissant des épreuves plus détaillées,

(1) Suite, voir t. xxxv, n° 622.

(2) Les principales fabriques du canton sont à La Chaux-de-Fonds, au Locle et à Neuchâtel.

Digitized by Google

10 ont reçu un certificat de bonne marche. Parmi les 355 bulletins de 1re classe, 59 ont eu la mention *especially good*. Dans ces deux Observatoires, c'est surtout les épreuves de 1re classe qui sont fréquentées. Il en est malheureusement un peu autrement à Besançon et surtout à Neuchâtel. L'Observatoire de cette dernière ville n'a délivré que 27 bulletins de 1re classe contre 63 de 2e et 161 de 3e. Et encore ce chiffre de 27 est-il en augmentation de 40 % sur celui de l'année précédente. M. le Dr Hirsch constate avec regret la faveur dans laquelle les fabricants du canton de Neuchâtel tiennent les épreuves de la 3e classe. « Ce qui est regrettable, écrit le savant directeur, c'est le grand nombre de montres pour lesquelles les fabricants ne demandent qu'une épreuve de quinze jours, qui n'est certes pas

BESANÇON

ANNÉES	CHRONOMÈTRES DÉPOSÉS				BULLETINS DÉLIVRÉS			
	1re CLASSE	2e CLASSE	3e CLASSE	TOTAL	1re CLASSE	2e CLASSE	3e CLASSE	TOTAL
1886	57	19	101	177	29	9	80	118
1887	40	31	91	162	30	21	69	120
1888	73	49	141	263	49	37	117	203
1889	48	46	173	267	36	27	137	200
1890	42	40	209	291	22	29	170	221
1891	42	14	144	200	31	7	126	164
1892	80	39	188	307	62	27	156	245
1893	118	78	200	396	78	31	195	304
1894	121	71	296	488	95	42	237	374
1895-6	142	61	328	531	108	46	283	437
TOTAUX	763	448	1871	3082	540	276	1570	2386

suffisante pour un véritable chronomètre, tout en ayant de la valeur pour une bonne montre ou pour une pièce compliquée. »

A Besançon, ou l'année chronométrique part maintenant du 1er septembre, l'Observatoire a reçu de janvier 95 à septembre 96, 531 chronomètres dont 142 en 1re classe, 61 en 2e et 328 en 3e. 437 bulletins ont été délivrés : 108 de première classe, dont 58 avec la mention très satisfaisante, 46 de 2e classe et 283 de troisième.

Bien que l'Observatoire de Liverpool soit ouvert aux trois classes, ce sont surtout les chronomètres de marin qui y affluent (1). Il n'a reçu en 1895 que 33 chronomètres de poche, dont 19 ont reçu des bulletins de 1re classe, 4 de 2e et 2 de 3e.

On voit que dans la seule année 1895, les trois

GENÈVE

ANNÉES	CHRONOMÈTRES DÉPOSÉS				BULLETINS DÉLIVRÉS			
	1re CLASSE	2e CLASSE	3e CLASSE	TOTAL	1re CLASSE	2e CLASSE	3e CLASSE	TOTAL
1886	223	80	200	503	205	74	180	459
1887	182	69	171	422	176	65	151	392
1888	201	55	199	455	188	52	180	420
1889	224	65	188	477	208	51	160	419
1890	622	835	239	1696	457	696	209	1362
1891	189	102	107	398	126	76	81	283
1892	258	100	89	447	175	67	64	306
1893	265	135	99	499	191	97	81	369
1894	259	127	107	493	166	90	83	339
1895	233	82	81	396	179	68	69	316
TOTAUX	2656	1650	1480	5786	2071	1336	1258	4665

Observatoires de Genève, Kew et Neuchâtel n'ont pas donné l'estampille officielle à moins de 1184 montres. Sur ce chiffre, les trois classes viennent respectivement pour 561, 321 et 292. Si l'on ajoute à ces chiffres ceux de 95-96 pour Besançon, on trouve au total 1621 chronomètres se décomposant en 669 de 1re classe, 367 de 2e et 575 de 3e classe.

Il ne sera pas sans intérêt pour le lecteur de suivre le progrès de l'industrie horlogère, à ce point de vue un peu spécial du nombre des bulletins. Les tableaux suivants en donneront un aperçu pendant les dix dernières années.

(1) En 1895, cet Observatoire a reçu 235 chronomètres de marine, dont 231 ont subi les épreuves avec succès. A Genève, il n'y en a eu qu'un; Neuchâtel en a reçu 9 de la maison Nardin, Besançon 3.

Digitized by Google

14 000 bulletins dans dix ans, dont près de 6000 de 1re classe, voilà des chiffres qui ne manquent pas d'éloquence! la bonne montre n'est pas près de disparaître du marché horloger.

Quant à la précision, elle semble être arrivée à un point difficile à dépasser pratiquement. Voici quelles ont été, en 1895, les valeurs des moindres écarts pour les critériums dont nous avons parlé.

A Genève, le plus faible écart moyen diurne a été de 1/10 de seconde pour 2 chronomètres classés au concours sous les numéros 4 et 35; le plus faible écart moyen de position de 24/100 de seconde pour le numéro 1; la plus petite erreur de compensation de 3/1000 de seconde pour le numéro 7 et la plus faible reprise de marche de 2/100 de seconde pour les numéros 4, 11, 15, 31, 36. A Kew, la limite atteinte

NEUCHATEL

ANNÉES	CHRONOMÈTRES DÉPOSÉS				BULLETINS DÉLIVRÉS			
	1re CLASSE	2e CLASSE	3e CLASSE	TOTAL	1re CLASSE	2e CLASSE	3e CLASSE	TOTAL
1886				324	41	76	110	227
1887				341	27	74	129	230
1888				346	42	61	147	250
1889				471	54	93	183	330
1890				290	39	64	88	191
1891				306	19	66	122	207
1892				300	26	65	121	212
1893				269	20	83	93	196
1894				247	19	78	91	188
1895				306	27	63	161	251
				3200	314	723	1245	2282

par le premier de ces 4 éléments a été de 4/10 de seconde, la plus faible erreur de compensation a été de un peu plus de 5/1000 de seconde. A Neuchâtel, a plus petite variation moyenne diurne a été de 1/4 de seconde et sur les 27 chronomètres de la 1re classe, 2 ont montré une variation inférieure à 1/100 de seconde par degré de température.

Il ne faudrait cependant pas se baser sur ces chiffres, qui sont exceptionnels (1), pour se faire une idée exacte de l'état de la chronométrie de poche. La considération des moyennes est indispensable et nous allons en donner quelques-unes dans les tableaux suivants, qui se rapportent aux observations des pays de langue française (Genève, Besançon, Neuchâtel) :

Bien qu'il ne soit guère possible ni juste d'établir

KEW

ANNÉES	CHRONOMÈTRES DÉPOSÉS				BULLETINS DÉLIVRÉS			
	1re CLASSE	2e CLASSE	3e CLASSE	TOTAL	1re CLASSE	2e CLASSE	3e CLASSE	TOTAL
1886	336	136	18	490	224	102	16	342
1887	463	25	22	510	296	21	19	336
1888	569	51	19	639	367	46	8	421
1889	483	28	17	528	366	28	15	409
1890	450	49	9	508	329	41	10	380
1891	468	153	86	707	327	140	49	516
1892	414	403	221	1038	256	377	214	847
1893	376	885	251	1512	257	722	238	1217
1894	378	183	166	727	285	179	115	579
1895	435	207	92	734	355	190	62	607
	4372	2120	901	7393	3062	1846	746	5654

des comparaisons entre montres ayant subi des épreuves même identiques dans deux Observatoires différents, nous ne devons pas dissimuler à notre amour-propre la supériorité de la Suisse. Les moyennes réalisées à Genève sont véritablement remarquables, et c'est avec raison que M. R. Gautier, le très distingué directeur de l'Observatoire de cette ville, disait, en son rapport sur les concours de 1895, que « les résultats en sont magnifiques à tous les points de vue, et que l'année dernière marque un nouveau pas en avant, et un grand pas, de la fabrique genevoise d'horlogerie. » Il faut dire que l'industrie horlogère est, en Suisse, une industrie nationale. A

(1) Un exemple que j'ai relevé tout récemment montre à quelles erreurs on serait entraîné en se basant sur ces chiffres. Au dernier concours national genevois, les chronomètres classés avec les numéros 1 et 2 avaient obtenu 247,1 et 243,1 points sur 300 points, ce qui était un

Digitized by Google

ce titre, le gouvernement ne lui a jamais marchandé les encouragements. En France, il n'en est point de même. Dans l'ensemble du commerce national, les montres, celles de précision surtout, ne tiennent qu'une toute petite place et n'ont point de représentants bien intéressés au chapitre politique. Ce n'est que depuis une dizaine d'années que l'Etat a commencé d'attribuer des récompenses aux meilleures montres observées à Besançon. Cependant, bien que, en général, les horlogers n'aient guère pu compter

BESANÇON (moyennes annuelles).

	ECART MOYEN DIURNE			Ecart moyen pour changement de position	VARIATION DU PLAT AU PENDU		ERREUR DE COMPENSATION		
	1re CLASSE	2e CLAPSE	3e CLASSE	1re CLASSE	2e CLASSE	3e CLASSE	1re CLASSE	2e CLASSE	3e CLASSE
1886	0s60	0s56	0s75	2s27	2s54	3s35	0s26	0s12	»
1887	0 47	0 67	0 68	1 91	3 08	3 46	0 14	0 11	»
1888	0 54	0 68	0 61	2 14	2 46	2 49	0 15	0 15	»
1889	0 46	0 64	0 63	2 06	3 03	2 79	0 16	0 10	»
1890	0 55	0 66	0 70	2 44	3 87	3 01	0 18	0 17	»
1891	0 49	0 48	0 64	1 88	2 52	2 48	0 13	0 11	»
1892	0 53	0 66	0 68	1 89	2 64	2 58	0 15	0 14	»
1893	0 52	0 60	0 60	1 74	2 74	2 52	0 16	0 11	»
1894	0 51	0 60	0 63	1 02	2 19	2 57	0 17	0 13	»
1895	»	»	»	»	»	»	»	»	»

que sur eux-mêmes, dans leur lutte contre la concurrence étrangère, ils n'en ont pas moins obtenu des résultats fort remarquables.

Au concours international de 1896, à Genève, une seule maison française, L. Leroy et Cie, de Besançon, a concouru avec 12 chronomètres. Les 3 meilleures de ces pièces lui ont fait obtenir le 2e premier prix avec une moyenne de 265,13 points, tandis que la maison Vacheron et Constantin, la première primée, avait, pour ses 3 meilleures montres, une moyenne de 271 1/2 points. Si on prend, au lieu de se limiter à 3, la moyenne d'ensemble de toutes les pièces pré-

GENÈVE (1)

ANNEES	ECART MOYEN DIURNE						ECART MOYEN DE POSITION (1re CLASSE)		VARIATION DU PLAT AU PENDU				ERREUR DE COMPENSATION					
	BULLETINS TRÈS SATISFAISANTS			BULLETINS ORDINAIRES					BULLETINS TRÈS SATISFAISANTS		BULLETINS ORDINAIRES		BULLETINS TRÈS SATISFAISANTS			BULLETINS ORDINAIRES		
	1re classe	2e classe	3e classe	1re classe	2e classe	3e classe	Bulletins très satisfaisants	Bulletins ordinaires	2e classe	3e classe	2e classe	3e classe	1re classe	2e classe	3e classe	1re classe	2e classe	3e classe
1886	0s371	0s452	0s500	0s582	0s652	0s707	1s565	2s682	0s975	2s051	3s915	4 454	0s099	0s100	1s101	0s225	0s172	0s170
1887	0 378	0 476	0 447	0 504	0 711	0 771	1 474	2 961	1 608	1 865	3 557	4 433	0 089	0 079	0 105	0 196	0 212	0 169
1888	0 389	0 449	0 446	0 599	0 853	0 796	1 612	2 925	1 514	1 911	2 867	4 066	0 091	0 100	0 083	0 212	0 268	0 167
1889	0 389	0 508	0 465	0 608	0 951	0 838	1 440	2 752	1 223	1 548	3 446	4 038	0 090	0 098	0 098	0 203	0 188	0 162
1890	0 378	0 490	0 372	0 503	0 691	0 725	1 513	2 623	1 968	1 894	4 497	3 314	0 093	0 095	0 100	0 190	0 143	0 188
1891	0 340	0 479	0 535	»	»	»	1 296	»	2 160	2 794	»	»	0 093	0 455	0 459	»	»	»
1892	0 362	0 475	0 467	»	»	»	1 426	»	2 498	2 844	»	»	0 092	0 443	0 471	»	»	»
1893	0 364	0 467	0 551	»	»	»	1 277	»	2 076	2 631	»	»	0 087	0 449	0 474	»	»	»
1894	0 357	0 440	0 494	»	»	»	1 238	»	2 279	2 690	»	»	0 089	0 445	0 484	»	»	»
1895	0 322	0 393	0 428	»	»	»	1 161	»	2 034	2 365	»	»	0 090	0 430	0 492	»	»	»

sentées par ces deux maisons et ayant satisfait aux prescriptions du concours, on obtient les chiffres suivants :

	Points	Moyenne
L. Leroy et Cie, de Besançon, 11 chronomètres ayant obtenu.....	2 403,6	218,50
Vacheron et Constantin, de Genève, 12 chronomètres ayant obtenu.....	2 564,3	213,69

résultat magnifique. Ces 2 appareils ont subi les mêmes épreuves en 1893, au concours international de Genève, et sont sortis avec les numéros 29 et 89 seulement, n'ayant obtenu que 235,5 et 213,14 points sur 350!

En calculant de la sorte, ce serait la troisième maison classée, la maison Marius Favre, de Genève, qui tiendrait le premier rang avec 11 chronomètres, ayant obtenu ensemble 2472 points, soit une moyenne de 224,72 points.

Si l'on prend l'écart entre la première et la dernière de chacune de ces séries, on obtient des résultats concordant avec ceux que nous venons de signaler :

(1) Rappelons que, à partir de 1891, le règlement genevois n'admet plus qu'une classe de bulletin.

Digitized by Google

	Points	
Pour la maison Marius Favre, l'écart est seulement de....	82	(de 258,8 à 176,8)
Pour la maison Leroy et Cie, il est de.....	108,2	(de 279,2 à 171,0)
Pour la maison Vacheron et Constantin, il est de.....	131,9	(de 284,7 à 152,8)

Si nous faisons enfin la moyenne des écarts, nous trouvons :

	Écart moyen diurne	Écart moyen de position	Erreur de compensation
Vacheron et Constantin.....	0s298	0s828	0s153
Leroy et Cie.....	0 306	1 063	0 069
Marius Favre et Cie.....	0 407	0 854	0 061

Ces chiffres sont rassurants. La patrie des Berchoud, des Lepante, des Moynet, des Philipps (1) n'est point encore près de faire faillite à la réputation que lui ont acquise ces grands artistes.

Et maintenant, quelles conclusions pratiques tirer de cette longue étude? Deux, si vous le voulez bien.

La première, c'est que l'industrie horlogère est

NEUCHATEL

ANNÉES	VARIATION MOYENNE DIURNE			MOYENNES GÉNÉRALES DES 3 CLASSES		
	1re classe	2e classe	3e classe	Variation diurne	Variation du plat au pendu	Erreur de compensation
1886				0s50	1s96	0s13
1887	0s49	0s51	0s55	0 52	2 24	0 12
1888	0 49	0 47	0 55	0 505	2 18	0 09
1889	0 54	0 50	0 59	0 55	2 19	0 12
1890	0 50	0 53	0 58	0 53	2 19	0 09
1891	0 44	0 56	0 62	0 57	1 90	0 10
1892	0 525	0 55	0 49	0 50	1 80	0 085
1893	0 49	0 56	0 64	0 57	1 88	0 08
1894	0 50	0 62	0 66	0 61	2 27	0 08
1895	0 48	0 56	0 59	0 56	1 63	0 07

arrivée à un degré de précision qui sera dépassé certainement, mais qui est bien près de répondre aux besoins les plus minutieux.

La seconde, c'est que, si vous désirez un bon chronomètre de poche, il ne faut pas en regarder le prix. Le chronomètre de précision ne sera jamais bon marché.

Avis à ceux qui seraient tentés de demander la perfection à une montre de cent sous.

L. Reverchon.

(1) Les remarquables rapports chronométriques du docteur Hirsch permettent de se rendre compte des services rendus à l'horlogerie par Phillips. Le savant directeur de l'Observatoire neuchâtelois a dressé des tableaux comparatifs des résultats comparés des différentes sortes de spiraux. Voici les moyennes qu'il a relevées pour les vingt-cinq dernières années d'observation, en ce qui concerne la variation diurne :

Spiral plat à une courbe terminale Phillips.....	0s58
— à deux courbes terminales Phillips.....	0 49
Spiral cylindrique à une courbe terminale Phillips..	0 48
— — — Phillips..	0 27
Spiral Breguet.....	0 585
Spiral cylindrique ordinaire.....	0 60
Spiral sphérique.....	0 52

DE LA PLUIE ET DES SOURCES

ORIGINE — CAUSE — EFFETS (1)

§ 7. — L'eau de pluie n'est pas nécessaire à la végétation d'une façon absolue; elle ne l'est que pour activer le courant du lieu et décharger la surface de ses excès de fluide; l'eau nécessaire à la végétation est fournie aux plantes par soulèvement.

Les excès de fluide sont nuisibles; là où il émerge en trop grande quantité et là où le courant est trop tendu, la végétation est nulle, et même les animaux disparaissent. On a vu, après des tremblements de terre, la surface de la mer recouverte de poissons morts. Les volcans éteints de l'Eiffel (*maars*) (2) n'ont sur leurs bords qu'une herbe sèche et courte; les eaux sont noires et ne présentent sur la surface, ni sur les bords, la végétation ordinaire des étangs; on n'y trouve pas les poissons du pays.

§ 8. — Voici un argument d'une nature différente, que l'on vient de produire, mais que M. A. Perrey avait déjà fait remarquer : après des tremblements de terre, on a vu la végétation s'activer sur les lieux; le déversement du fluide à la surface par les courants intérieurs a activé les courants superficiels ou bien les a renforcés en cas d'insuffisance.

Toutes ces considérations sont à méditer et non pas à lancer par-dessus bord, puisque seules, elles rendent compte des phénomènes.

Il y a donc autre chose à invoquer que l'infiltration des eaux de pluie.

§ 9. — Remarquons encore que le printemps est la saison la plus sèche, cela résulte de toutes les statistiques, entre autres des normales climatériques de Paris (3), et cependant, c'est dans cette saison que la végétation s'active, que se produit le bois nouveau, le feuillage, etc., etc. C'est surtout dans cette saison que l'eau pénètre peu profondément en terre. Allons plus loin : l'annuaire de Montsouris nous renseigne par année moyenne :

Évaporation, 924mm
Hauteur de pluie, 535mm

Où l'évaporation va-t-elle prendre les 391mm d'eau que la pluie tombée ne pourrait lui fournir? Ces

(1) Suite, voir t. xxxv, n° 622.

(2) Ils sont toujours sujets à des déversements des fluides à la surface et à de grands dégagements. Dans les environs, se rencontrent de nombreuses sources minérales; enfin, les habitants de Daun m'ont affirmé que l'on entendait souvent des bruits dans les caves et que l'on ressentait des frémissements du sol.

(3) Voir *Annuaire de l'Observatoire de Montsouris pour 1896.*

Digitized by Google

nombres montrent la fausseté de la pluie, justifiant l'évaporation par le soleil et réciproquement. Tous les mois, hiver comme été, les quantités d'eau évaporée *sont supérieures à la pluie.*

Je sais bien qu'on me répondra: Cette évaporation est mesurée dans des appareils spéciaux qui fonctionnent nuit et jour, tandis que la surface du sol est sèche en été et ne peut fournir d'eau à l'atmosphère. C'est tourner dans un cercle vicieux, car, il est à remarquer qu'il y eut des années entre 1884 et 1889 où le sol, en Belgique, ne fut jamais sec, et que, de plus, l'évaporation sur le sol dans les saisons chaudes est beaucoup plus abondante que celle observée dans les appareils. Il suffit de voir arroser les jardins pour s'en convaincre. Enfin, dans les normales climatériques de Paris, nous trouvons l'*humidité absolue,* la plus forte dans les mois de juin à août, soit dans les mois où il pleut généralement le plus; il tombe donc le plus d'eau et l'atmosphère reste encore chargée de la plus grande quantité de vapeur d'eau. Ces résultats pratiques sont, une fois de plus, de nature à montrer l'imperfection des théories admises, si toutefois il y a *théorie.*

J'ai déterminé, à l'aide des normales climatériques, l'humidité relative, l'humidité absolue et la hauteur de pluie par mois, puis par jour moyen de chaque mois. Ce calcul montre les faits suivants :

En février et juillet, l'humidité absolue augmente, l'humidité relative et la pluie diminuent;

En août et octobre, c'est le contraire qui se présente;

En mars, avril et mai, l'humidité relative diminue, es deux autres éléments augmentent;

En septembre, novembre et décembre, l'humidité relative augmente, les deux autres éléments diminuent;

En juin, il y a accroissement et en janvier diminution dans toutes les observations et ce sont les seuls mois où il y ait accord.

L'humidité absolue marche d'une façon contraire à la pluie en février, juillet, août, octobre, et l'humidité relative marche contrairement à la pluie en mars, avril, mai, septembre, novembre et décembre.

Ces résultats montrent le peu d'accord existant entre les éléments considérés et amènent la nécessité de conclure une fois de plus qu'il y a autre chose à invoquer pour justifier les faits, que le rayonnement, l'évaporation par la chaleur solaire, etc.; il y a la cause inconnue dans la science.

Je donne ici, pour quelques mois, la moyenne par jour de chaque mois, pour les éléments météorologiques dont il a été question dans ce paragraphe:

Mois de	Pluie	Humidité absolue	Humidité relative
	mm	mm	mm
Juin	2,07	9,7	52,5
Juillet	1,27	10,8	50,1
Août	1,63	10,7	51,1
Septembre	1,55	9,7	59,1
Octobre	1,88	7,8	65,0
Novembre	1,64	6,4	73,8
Décembre	1,54	5,3	80,1

De juin à juillet, la pluie diminue du tiers, tandis que l'humidité absolue augmente; de juillet à août, la pluie augmente d'un quart et l'humidité absolue diminue; de septembre à octobre, la pluie augmente d'un cinquième et l'humidité absolue diminue du cinquième.

Ce sont là des faits indiscutables dont je demande l'explication.

§ 10. — On voit donc qu'on peut prétendre en se fondant sur *je ne sais quelle action des courants électriques.....* cette action, je crois l'avoir suffisamment fait entrevoir dans mes travaux; cette prétendue théorie est celle de Brück, qui, pour être inconnue, n'en est pas moins l'expression de la vérité; les courants électriques sont affirmés partout sous les noms de courants telluriques, magnétiques, etc., il n'y a que le nom qui diffère; et chaque nouvelle découverte, comme celle du Dr Herz et de M. Rœntgen, vient l'appuyer (1).

J'ajouterai encore que je ne donne rien de nouveau en parlant de l'émission de l'électricité par le sol, les végétaux et les animaux, puisque plusieurs savants français l'affirment; je ne fais qu'appliquer et généraliser cette idée.

Cette prétendue théorie des courants électriques est encore la seule qui ait, jusqu'à ce jour, expliqué les phénomènes, et si l'on vous a dit à la Commission météorologique internationale (voir *Cosmos* n° 611, p. 347) que la météorologie est une science à faire, qui n'a encore eu ni son Tycho, ni son Kepler, et ne peut, par conséquent, avoir encore son Newton, c'est que ceux qui parlent ainsi ignorent la théorie du savant belge, laquelle m'a permis d'affirmer et de démontrer l'existence des lois de périodicité, qui s'appliquent à tous les phénomènes terrestres, et de révoquer en doute les périodes inventées dans ce siècle par des savants qui ont montré beaucoup de bonne volonté, mais ne nous ont mis aucune preuve sous les yeux (2).

Si M. de Kirwan peut, comme il l'annonce, retourner mes arguments contre mes conclusions elles-mêmes, son travail sera très intéressant pour moi, car il me fournira probablement de nouvelles preuves à utiliser.

§ 11. — Je prie le lecteur de faire les additions et corrections suivantes au texte de mon étude sur *les sources et la pluie :*

(1) Plusieurs auteurs ont conclu de ces expériences à la dualité des fluides, et M. Tesla y voit la nécessité de leur reconnaître une masse, donc la pondérabilité. Un fluide impondérable se conçoit d'autant moins qu'à tout effet matériel, il faut une cause matérielle et un fluide non pondérable ne serait pas de la matière. Le point important consiste à ne pas confondre les fluides avec le principe immatériel qui en dirige l'action, en règle les effets et leur donne leurs propriétés vitales.

(2) Ainsi, par exemple, la période de quarante-quatre ans des hivers froids laisse dans l'ombre les hivers si rigoureux de la dernière période seizennale.

Digitized by Google

Page 56, numéro 602, 2e colonne, après la 7e ligne, ajouter :

Les variations de la pesanteur en un même lieu trouveront un jour leur explication dans la théorie des dégagements électriques.

Même page, même colonne, § 11 : remplacer les deux premières lignes du 3e alinéa par :

Si la terre était facilement perméable, les digues des étangs ne pourraient subsister et, cependant, pour les construire, on ne va pas à la recherche de l'argile idéalement impénétrable que l'on croit exister dans la croûte terrestre. Le raisonnement s'applique aux digues des fleuves qui maintiennent les eaux au-dessus du sol naturel (1), comme dans le Bas-Escaut, à marée haute. D'ailleurs, les eaux des rivières en terrain d'alluvion et dans les sables se perdraient en route et n'arriveraient pas aux embouchures. On sait encore que le fond des rivières sablonneuses est bien ferme. Il y a souvent des affaissements des quais, mais ils ne sont pas plus accusés que ceux des rues, des villes..... etc.

§ *34, ligne 8e*, au lieu de *près*, mettre *pics*. Cette coquille burlesque est de nature à rendre le paragraphe incompréhensible.

§ 12. — Dans les plaines sablonneuses campinoises se rencontrent des rivières qui, cependant, au niveau où elles se trouvent, ne peuvent pas se justifier par le glissement des eaux de précipitation sur des surfaces inclinées imperméables, rocheuses ou argileuses. Il y a bien une couche dite imperméable à 1 mètre de profondeur, mais elle n'est que d'une perméabilité relative, car elle est toujours très humide, et ne peut être atteinte que par des pluies exceptionnelles qui ne se rencontrent pas tous les ans.

Il se trouve des lacs à bassin très limité dont les eaux montent et baissent sans qu'il y ait pluie; on en rencontre dans des régions où la pluie est rare; des cratères volcaniques non dominés par des montagnes rapprochées débordent quelquefois pour inonder les contrées voisines. Ces effets résultent de l'entrée, dans les continents, des fluides versés sur l'Océan par le soleil ou déversés par les crêtes et les vallées sous-marines. Ces fluides portent les eaux de la mer vers les côtes en les soulevant et les bouleversant dans certains cas; la marée est constituée par ce déplacement des fluides qui entraînent les eaux. Le terrible raz de marée du 15 juin 1896 au Japon avait été précédé d'une dépression barométrique de plusieurs degrés (*sic*); on avait ressenti des chocs légers et entendu de faibles bruits souterrains, puis de sourds grondements et de formidables détonations du côté de la haute mer, précédant la vague. Ces circonstances forcent à reconnaître la liaison intime de la marée avec les événements de la volcanicité.

Cette théorie des marées explique la végétation plus hâtive de beaucoup à Anvers qu'à Liège, par exemple, à cause des quantités de fluide apportées par l'estuaire de l'Escaut. Liège est cependant au fond d'une vallée, et les vallées ont la réputation scientifique d'être plus chaudes (ce qui est loin d'être toujours vrai, car, souvent elles sont plus froides que le plateau voisin, et c'est par les vallées que commencent les détentions. Cette chaleur des vallées est moins vitale, elle *accable*).

Si cette théorie n'est pas de nature à convaincre le lecteur, nous lui rappellerons que celle dite *de Laplace* a été vivement attaquée à l'Académie des sciences de Paris, en avril 1894, parce qu'elle ne répond pas aux faits et ne les explique pas : *Ce n'est que par des subterfuges que Laplace est parvenu à intégrer ses équations*, etc.

J'ajouterai que la marée du Nadir, lors des nouvelles lunes, n'a pu être expliquée qu'en faisant mentir les lois les plus simples et les plus indiscutables de la mécanique rationnelle et de la statique. On ne se délie pas assez de l'analyse mathématique qui a été mise au service des causes les plus opposées.

§ 13. — M. Arvanitakis, du Séminaire de la Sainte-Croix, à Jérusalem, en m'adressant une approbation très flatteuse pour les idées émises dans mon étude sur la pluie et les sources, me donne les textes de Sénèque auxquels j'ai fait allusion; ils sont extraits des *Questions naturelles* dont le livre III serait digne de figurer, dit-il, dans le meilleur journal scientifique, où il serait d'une nouveauté admirable.

« IV..... D'où vient que des réservoirs secrets regorgent au point de toujours couler et de suppléer incessamment à ses pertes? »

« V..... Quelques auteurs prétendent que la terre résorbe toutes les eaux qu'elle épanche, et que si la mer ne grossit jamais, c'est qu'au lieu de s'assimiler les courants qui s'y jettent, elle les restitue aussitôt. D'invisibles conduits les ramènent sous terre; on les a vu venir, ils s'en retournent secrètement; les eaux de la mer se filtrent pendant ce trajet..... et se dépouillent de leur saveur désagréable pour se changer en eau pure. »

« VII..... D'abord, en ma qualité de vigneron qui sait son métier, je puis vous assurer que la pluie, si grande qu'elle soit, ne mouille jamais la terre à plus de dix pieds de profondeur. Toute l'eau est bue par la première couche..... »

M. Arvanitakis m'affirme dans une nouvelle communication qu'à Jérusalem il n'est pas tombé un millimètre de pluie cette année, du 1er juin au 25 novembre, et cependant, dit-il, les sources n'ont pas cesser de donner.

J'ai présenté une hypothèse pour expliquer la séparation du sel des eaux de la mer lorsqu'elles pénètrent dans les terres; en voici une autre : les eaux marines sont conduites sous les continents à l'état de matière très divisée ou de vapeur, de la même manière qu'elles sont dispersées dans l'atmosphère, et de même que lors de l'évaporation, c'est-à-dire sans entraîner les sels en dissolution.

(1) Citons encore les digues du Mississipi.

Digitized by Google

Ces vapeurs se condensent ou se rassemblent dans la croûte terrestre pour fournir les sources, les nappes souterraines, ou bien elles sont rejetées dans l'atmosphère d'où elles retombent en pluie.

On peut donc assimiler le transport de l'eau dans les terres par les côtes, à l'évaporation simple, et l'on sait que l'évaporation est toujours accompagnée de dégagements d'électricité, que celle-ci vienne du combustible ou des courants terrestres surchargés par rapport à l'atmosphère. Le dégagement a pour objet de reconstituer l'équilibre dans le champ magnétique terrestre.

Un verset de l'Ecclésiaste parle dans le même sens que le philosophe romain; il est cité par l'abbé de Vallemont, comme je l'ai dit :

« Tous les fleuves vont en la mer et la mer n'en est point remplie; les fleuves retournent au lieu d'où ils étaient partis, pour revenir en la mer. »

On peut donc conclure, *dans le cas qui nous occupe*, comme l'Ecclésiaste : « Il n'y a rien de nouveau sous le soleil. » Y a-t-il quelque chose dont on puisse dire : « Regarde cela, il est nouveau? »

On conviendra un jour que non seulement les connaissances synthétiques en physique n'ont guère avancé, mais qu'elles ont reculé, jusqu'à un certain point, depuis Salomon, Démocrite et Sénèque (1).

Démocrite a constitué philosophiquement le *monde matériel tel qu'il est*, et non pas tel que veulent le faire les cinétistes. On ne fabrique pas le système du monde, on le découvre.

§ 14. — Je désire encore exposer quelques faits. Maintenant, nous pouvons écrire : que toute la pluie entre en terre ou qu'elle n'y entre pas du tout, suivant le goût du lecteur, aucune de mes conclusions ne peut en souffrir.

On sait que les astronomes se plaignent des mouvements du bain de mercure, lesquels gênent leurs observations; ils les attribuent au passage des voitures dans un rayon de plusieurs kilomètres autour de l'Observatoire, mais ces mouvements ont été constatés dans les Observatoires des montagnes, bien loin de tout lieu habité ou fréquenté. Ne serait-ce pas encore le cas d'appliquer la théorie des mouvements des courants terrestres produits par les déversements des fluides à la surface et par leur dégagement consécutif?

§ 15. — *Du suintement des rochers.* — Pendant les mois de septembre et d'octobre de cette année 1896, j'ai séjourné à La Roche, petite ville du Luxembourg belge située au fond de la vallée de l'Ourthe et partout dominée par des coteaux élevés à pentes raides; les routes qui conduisent aux plateaux voisins ont été taillées dans des roches schisteuses. Pendant les mois pluvieux, ces roches donnaient lieu à des sources abondantes, le long de toutes les routes, et les cunettes qui bordaient celles-ci étaient converties en ruisseau; j'ai observé attentivement le phénomène; l'abondance du suintement permettait d'affirmer la continuation ou le retour du mauvais temps; l'eau sortait surtout à la base des talus rocheux, et souvent lorsque leur partie supérieure et la terre qui la recouvre étaient parfaitement sèches. Ce phénomène est connu dans la localité : lorsque les roches pleurent, *elles annoncent le temps de pluie.*

Encore une fois, l'on se trouve ici devant des sources temporaires qui ne peuvent provenir que du soulèvement des eaux, ou ne venir que *par le dessous.*

§ 16. — *Taches salpêtrées des murailles.* — Les taches salpêtrées des murailles montrent que l'humidité qui en amène les sels à la surface va de l'intérieur à l'extérieur; elle ne peut venir à l'intérieur que du sol, car celle qui y serait entrée par la pluie n'aurait pas de raison pour en sortir, ou bien elle n'en sortirait qu'à l'état de vapeur sans entraîner les sels.

La dégradation des murs a pour cause une circulation électrique : Voici un mur dont une partie est surmontée d'un pignon. Sur cette partie, et suivant la ligne CD, à la hauteur d'un mètre, plusieurs assises de briques se déchaussent et le mortier tombe en grains à la base du mur, tandis que sur le reste de sa surface cet effet ne se produit pas.

Le haut bâtiment provoque plus de courant électrique ascendant qui sort sur le flanc extérieur du bâtiment, en s'épanouissant et suivant la loi du dégagement des flancs des montagnes.

Souvent les taches de salpêtre sont sur les bords de grandes taches d'humidité, qui prouvent bien que c'est l'eau liquide qui a amené le sel sur la paroi du mur où elle s'est évaporée. La sortie de l'intérieur à l'état de vapeur ne peut produire cet effet, lequel devient très apparent dans le cas de constructions récentes, lorsque le mortier est encore humide. Des taches de salpêtre sont placées plus ou moins haut, mais généralement en ligne horizontale; elles se montrent souvent assez près de la crête des murailles.

§ 17. — Voici, d'ailleurs, comment se justifie la sortie des fluides des flancs des montagnes, et l'explication s'étend au cas qui nous occupe.

La figure qui suit indique la marche des fluides terrestres :

La flèche A*a* donne la direction du courant de déversement, venant de l'intérieur appelé par le dégagement qui tend à se faire au sommet de la montagne (pouvoir des pointes); les flèches B, *b*, C, *c* sont dans la direction des courants superficiels qui dévient pour se porter aussi vers le sommet.

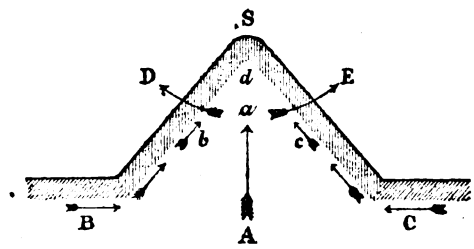
Le courant A tendra à se porter vers les flancs de la montagne, lorsque les distances *ab*, *ac* deviendront moindres que *ad*; les courants *ab*, *ac* qui en résulteront contrarieront les courants superficiels ascendants et détermineront les dégagements suivants les flèches D, E, dégagements qui produiront les brouillards, les nuages épais et colorés, les

(1) Ne pas confondre le progrès scientifique et moral avec celui des machines et du luxe.

Digitized by Google

pluies, les incendies des forêts sur les pentes.

Si le sommet S est assez large pour constituer un plateau d'une certaine étendue au lieu d'une crête, des foyers de dégagement s'établiront sur le plateau



et s'y manifesteront comme sur les flancs. De là aussi, les marais des montagnes, lesquels se dessèchent en certaines années et prennent feu.

A suivre. A. Doneux

Lieutenant-colonel.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance publique annuelle du 21 Décembre 1896.

Présidence de M. Cornu.

Discours du Président.

Les rayons Rœntgen. — Nécrologie.

Messieurs,

L'étude désintéressée des grands phénomènes de la nature a eu souvent le privilège de conduire à des résultats considérables dans des directions bien éloignées de celles que le public croyait apercevoir, parfois aussi de celles que les chercheurs eux-mêmes avaient primitivement en vue.

Lorsque Volta, Ampère ou Faraday étudiaient la production ou la transformation de l'électricité sur des phénomènes minuscules, qui donc, à l'exception de quelque rare génie, pouvait imaginer que leurs découvertes arriveraient à changer la face du monde, à modifier les conditions sociales et à créer la richesse dans des régions déshéritées!

Lorsque Lavoisier, Gay-Lussac, Schwann, Cagniard-Latour étudiaient la fermentation de la bière; lorsque Pasteur, reprenant la question, suivait patiemment le développement de ces êtres microscopiques dans les générations dites *spontanées*, dans les maladies des vins ou des vers-à-soie, qui aurait pu prévoir qu'un jour viendrait où cet admirable enchaînement de travaux aurait une action intéressante pour l'humanité, où l'on parviendrait à démontrer que ces infiniment petits sont l'un des facteurs les plus redoutables de la vie humaine? C'est pourtant la conclusion de toutes ces recherches. Pasteur, en effet, dans sa longue et fructueuse carrière, nous a appris qu'il est possible de spécifier ces organismes, de les combattre et même de les diriger; car, suivant qu'ils sont pour nous des alliés ou des ennemis, ils ont le pouvoir de conférer une immunité certaine ou de conduire fatalement à la mort.

Le public ne voit que le succès final; il ignore généralement le point de départ, souvent mystérieux, de ces recherches; il ignore surtout ce qu'il a fallu d'efforts et de persévérance pour arriver à ce qu'on nomme vulgairement une découverte pratique; il serait même enclin à dédaigner la science abstraite, source de toutes ces méditations, et à mesurer le mérite du savant à l'utilité immédiate, pour ainsi dire à la valeur commerciale de ses découvertes.

L'utilitarisme est, en effet, une des maladies de notre société actuelle, peut-être l'une des plus graves, parce qu'elle tend à briser l'essor de l'esprit humain vers l'idéal et à le rabaisser au culte exclusif des intérêts matériels. L'histoire des grandes découvertes du siècle, fruit d'études longues et désintéressées, devrait, au contraire, montrer que la source des progrès réels est moins dans l'exploitation des résultats acquis que dans la recherche libre, abstraite, fantaisiste même, en un mot, dans la science pure et indépendante, largement ouverte à toutes les aspirations de l'intelligence.

L'année qui vient de s'écouler nous offre précisément un exemple d'un de ces résultats surprenants, somme des efforts accumulés de plusieurs générations de savants dont le point de départ était bien modeste, mais dont les conséquences ont pris une ampleur et une importance exceptionnelles.

Je veux parler de la découverte de M. le professeur Rœntgen dont je ne puis guère, en ma qualité de physicien, me dispenser de vous entretenir aujourd'hui, car les fameux rayons X ont été pour le public, comme pour les savants, l'événement scientifique de l'année.

Je vais donc vous conter leur histoire, qui d'ailleurs est assez instructive.

Pour trouver le premier germe de leur développement, il faut remonter jusqu'au milieu du siècle dernier. A cette époque, l'étude des phénomènes électriques récemment découverts excitait un vif intérêt; l'assimilation si hardie des expériences de laboratoire avec les manifestations grandioses qui ont leur siège dans les nuages orageux, l'explication des éclairs et de la foudre, l'invention du paratonnerre par Franklin, avaient frappé les imaginations et répandu le goût des expériences d'électricité: la physique était devenue un divertissement à la mode. Les gens de qualité ne dédaignaient pas d'aller écouter les leçons de l'abbé Nollet, maître de physique de Monseigneur le Dauphin et de suivre les démonstrations que l'habile expérimentateur répétait sous leurs yeux. Les gravures du temps nous retracent quelques-unes de ces séances; on y voit, pimpants et coquets, de jeunes abbés de cour, d'élégants cavaliers, des dames en grande toilette, empressés autour d'appareils aux formes étranges, prendre plaisir à tirer des étincelles de la machine électrique ou à exciter de brillantes aigrettes. L'expérience des *aigrettes dans le vide* était l'une des plus curieuses par le volume et l'éclat que revêt alors l'effluve lumineux. On les obtenait dans l'*œuf électrique*, globe de verre transparent où deux tiges métalliques terminées en boules laissent jaillir la décharge électrique; l'étincelle, d'abord en zigzag comme l'éclair, s'étale peu à peu à mesure qu'on fait le vide: observée dans l'obscurité, on la voit s'étendre jusqu'à remplir tout le globe d'une magnifique gerbe rose ou violacée.

Telle est l'expérience simple et charmante, qui, après avoir fait la joie des dilettanti de la physique, a conduit finalement à ces fameux rayons doués de propriétés si curieuses; mais la route a été fort longue.

Pendant près d'un siècle, rien de nouveau n'est ajouté à l'analyse de ce brillant phénomène, c'est seulement en

Digitized by Google

1843 qu'Abria, de Bordeaux, occupé de recherches sur l'induction, eut l'idée de faire passer la décharge induite à travers l'œuf électrique; il reconnut qu'à un certain degré de vide, la belle lueur violette diffusée dans tout le globe devient stratifiée, c'est-à-dire divisée en tranches alternativement brillantes et sombres : de plus, la boule positive présente toujours une aigrette, la boule négative une sorte de gaine obscure : c'est cette gaine qui jouera bientôt le rôle décisif. Après Abria, la décharge stratifiée, excitée avec des appareils électriques plus puissants, est étudiée en Angleterre et en Allemagne par Gassiot, Warren de la Rue, Spottiswoode, Hittorf et Crookes; la forme du globe prend définitivement celle d'une ampoule allongée munie de deux électrodes qui remplacent les deux tiges de l'œuf électrique.

Les stratifications régulières s'y montrent au degré de vide et avec les caractères signalés par Abria, à savoir : une aigrette à l'électrode positive, une gaine sombre à l'électrode négative, désormais nommée cathode.

Il va sans dire que ces expériences n'étaient pas, comme au siècle dernier, de simples récréations pour le plaisir des yeux; on espérait y découvrir le mécanisme de la décharge, c'est-à-dire résoudre le grand problème de la propagation de l'électricité. Mais, sous ce rapport, l'espoir fut déçu, et toute recherche dans cette voie risquait d'être abandonnée lorsque M. Crookes, guidé par des vues théoriques sur l'état de la matière dans les gaz raréfiés, chercha ce que deviendrait la décharge électrique en poussant la raréfaction à l'extrême.

Il observa alors une série de phénomènes nouveaux : à mesure que le vide augmente, la gaine obscure de la cathode grandit, chassant devant elle les stratifications qui s'évanouissent l'une après l'autre; lorsque, enfin, la gaine obscure remplit tout l'espace, le verre de l'ampoule devient fluorescent surtout à l'opposite de la cathode. M. Crookes voit dans ce phénomène la confirmation de ses idées; pour lui, ce sont les molécules du gaz raréfié, repoussées par l'électricité négative qui bombardent le fond de l'ampoule et par leurs chocs font jaillir ces lueurs. Il institue alors une série d'expériences fort curieuses pour démontrer l'existence de ces projectiles; ici, il les arrête par un écran intérieur en aluminium, l'ombre de l'écran se peint alors au fond du tube; ailleurs, il emploie leur impulsion à faire tourner un moulinet; enfin, dans un dispositif spécial qu'on appellera plus tard le *tube focus*, il dirige les feux convergents de cette artillerie invisible sur un point déterminé, véritable foyer où les corps réfractaires, le rubis, le platine jettent un éclat éblouissant.

Ces brillantes expériences de M. Crookes, imaginées, il y a une vingtaine d'années, firent une vive impression, elles furent répétées dans diverses conférences auxquelles beaucoup d'entre vous ont certainement assisté et dont le succès rappelait, à un siècle et demi de distance, la vogue des leçons de physique expérimentale de l'abbé Nollet.

Mais la gloire passe vite en ce monde; la mode change, les renommées s'évanouissent; le tube de Crookes tomba bientôt dans l'oubli et alla rejoindre, dans les vitrines des collections, l'œuf électrique, son aïeul; ce pauvre abandonné méditait depuis quinze ans sur l'inconstance de la faveur populaire, lorsqu'un beau jour il se voit tirer de sa solitude. Herz, guidé par d'autres vues, le reprend et vérifie que le bombardement moléculaire traverse l'écran d'aluminium enfermé dans l'ampoule lorsqu'il n'est pas trop épais; les physiciens, sachant depuis longtemps que l'argent en couche mince, opaque pour la lumière, est transparent pour les rayons ultra-violets, n'y virent rien d'extraordinaire. Mais le phénomène devint autrement intéressant quand M. Philipp Lénard, profitant de cette transparence de l'aluminium, fit sortir dans l'air ces rayons cathodiques jusque-là confinés dans le vide, en perçant l'ampoule d'une très petite fenêtre fermée par une lame mince de ce métal.

Les radiations filtrées à travers cette singulière vitre excitent la fluorescence, impressionnent les plaques photographiques, déchargent les corps électrisés et même traversent une feuille de papier noirci. Toutes ces propriétés étudiées minutieusement par M. Lénard sont précisément celles auxquelles M. Rœntgen devait quelques mois plus tard donner un si grand retentissement; il est juste de le proclamer, afin de bien mettre en lumière ces laborieux efforts, précurseurs ordinaires des grandes découvertes.

Malheureusement, les appareils de M. Lénard étaient complexes, délicats à manier, et ne fournissaient qu'un mince faisceau de ces rayons si curieux; la découverte avait donc besoin d'être complétée par l'invention d'un dispositif plus simple et surtout capable de fournir un rayonnement intense et copieux.

C'est le hasard, ce hasard heureux dont savent seuls profiter les observateurs perspicaces, qui mit aux mains de M. Rœntgen l'appareil définitif, simple et puissant. Un tube de Crookes, enfermé dans une boite de carton, fut mis en action au fond d'un laboratoire obscur; une plaque fluorescente se trouvait par hasard à côté, elle s'illumina.

M. Rœntgen l'aperçut; il en conclut immédiatement que les radiations cathodiques d'un simple tube de Crookes sont assez intenses pour traverser l'ampoule de verre et le carton épais. La photographie à travers les corps opaques était inventée.

Vous savez le reste : M. Rœntgen constitua bientôt une méthode d'investigation des plus précieuses qu'il sut imposer à l'attention publique par cette image un peu macabre d'une main transparente laissant voir son squelette. La chirurgie et même la pathologie ont déjà largement bénéficié de la nouvelle méthode; les rayons Rœntgen — puisque c'est ainsi qu'on les nomme désormais — décèlent dans le corps humain les objets étrangers cachés dans l'épaisseur des chairs, les affections des os ou des cartilages; ils permettent même de contrôler le diagnostic des épanchements pleurétiques, comme l'a récemment annoncé notre confrère M. Bouchard. A mesure que la technique se perfectionnera, les applications médicales deviendront plus faciles et plus étendues; la méthode de M. Rœntgen est donc appelée à concourir au soulagement des infirmités humaines, c'est donc un nouveau bienfait à mettre à l'actif de la science pure.

J'ai déjà abusé un peu de votre patience en vous parlant si longuement de ces rayons, je dois pourtant ajouter quelques mots sur une de leurs propriétés qui leur donne un intérêt théorique considérable.

Il s'opère, depuis quelques années, un grand mouvement dans le domaine des relations entre l'électricité et la lumière; les travaux de Hertz ont conduit à prouver que les actions électriques sous forme oscillatoire se propagent dans l'air ou dans le vide avec une vitesse égale à celle de la lumière; les ondes électriques et les ondes lumineuses sont donc les mouvements du même milieu. Les rayons cathodiques ayant la propriété soit

Digitized by Google

de décharger les corps électrisés, soit de revêtir eux-mêmes une sorte de charge électrique qui les rend sensibles à l'action des aimants, ajoutent un lien nouveau entre la lumière et l'électricité; il reste encore bien des obscurités à percer, mais on sent que les physiciens sont à la veille d'opérer une de ces grandes synthèses mécaniques des agents naturels, semblables à celles qu'on doit au génie de Fresnel et d'Ampère.

C'est dans cette voie qu'ont été dirigées pendant sa longue et belle carrière les méditations du grand physicien, notre illustre et vénéré confrère, M. Fizeau, que nous avons perdu il y a quelques mois; c'est à lui que la science est redevable d'admirables méthodes embrassant le domaine entier de la philosophie naturelle : vitesse de la lumière, vitesse de l'électricité, entraînement des ondes lumineuses par la matière pondérable, voilà les questions qu'il a tour à tour attaquées et résolues. L'une de ses plus ingénieuses conceptions, celle que les physiciens et les astronomes appellent maintenant la méthode Doppler-Fizeau, résume ses deux qualités essentielles, la hardiesse et la précision; cette méthode est, en effet, fondée sur l'idée d'associer l'infiniment petit à l'infiniment grand dans une même mesure; c'est ainsi qu'il évalue par une fraction d'onde lumineuse la vitesse radiale des astres situés à des millions de fois la distance au soleil.

En ramenant nos pensées vers l'astronomie, nous ravivons le souvenir des plus récents de nos deuils, de la mort imprévue de notre jeune et brillant confrère Félix Tisserand, directeur de l'Observatoire de Paris, enlevé au moment où le beau Traité de mécanique céleste qu'il venait de terminer le plaçait au premier rang des astronomes modernes.

A ces deux tristes souvenirs, il faut malheureusement en ajouter bien d'autres; l'année a été cruelle pour l'Académie. Nous avons vu successivement disparaître Jules Reiset, l'agronome, éminent ami et collaborateur de Victor Regnault; le Dr Sappey, l'habile anatomiste dont vous admiriez ici même la stature majestueuse, la longue chevelure blanche et le regard profond; Daubrée, l'initiateur de la géologie expérimentale, resté jeune et enthousiaste jusqu'au dernier jour; Résal, esprit primesautier et inventif auquel la Mécanique théorique et appliquée doivent tant d'idées originales; enfin le laborieux botaniste et micrographe Trécul, qui vécut volontairement solitaire et pauvre, travaillant sans relâche dans sa modeste cellule, jusqu'à l'heure où le mal qui devait l'emporter brisa les ressorts de sa robuste constitution.

Il m'aurait été bien doux de rappeler les plus beaux travaux de ces confrères disparus, surtout de ceux qui furent mes maîtres et dont l'affection m'était si chère; mais l'heure presse et je dois me borner à leur adresser ce rapide souvenir.

***

Le président ajoute quelques paroles rappelant les faits importants de la vie de l'Académie en 1896; notamment, cet événement exceptionnel que la médaille Arago, que l'Académie décerne si rarement, a été donnée deux fois cette année; d'abord à M. Antoine d'Abbadie, pour ses nombreux travaux et le don à l'Académie de son Observatoire d'Abbadia; ensuite à William Thomson, aujourd'hui lord Kelvin, à l'occasion de son cinquantenaire.

Puis les prix de l'année ont été proclamés.

La séance s'est terminée par la lecture, par M. Berthelot, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, d'une notice historique sur la vie et les travaux du minéralogiste Ernest-François Mallard.

PRIX DÉCERNÉS EN 1896

GÉOMÉTRIE

Grand prix des sciences mathématiques. — L'Académie avait proposé la question suivante : « Perfectionner en un point important la théorie algébrique des groupes de substitution entre n lettres. » Le prix est décerné à M. Maillet, ingénieur des Ponts et Chaussées.

Prix Bordin. — « Théorie des lignes géodésiques. » Le prix est décerné à M. Hadamard, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux.

Prix Francœur. — Ce prix est décerné à M. A. Vilson, pour l'ensemble de ses travaux et spécialement pour le concours dévoué qu'il a apporté à la publication des douze premiers volumes des œuvres de Cauchy.

Prix Poncelet. — M. Painlevé, pour l'ensemble de ses travaux mathématiques.

MÉCANIQUE

Prix extraordinaire de 6000 francs. — 1000 francs sont attribués à M. Dariens, pour son ouvrage ayant pour objet le perfectionnement de nos forces navales.

1500 francs sont décernés à M. Baub, pour ses travaux sur le gyroscope de l'amiral Fleuriaul.

1000 francs à M. Schwerer, pour ses travaux destinés aux perfectionnements des cartes magnétiques. Des études de même ordre font accorder des encouragements à MM. Blot, Monaque, Morache, Paqué, Tessier et de Vanssay.

Prix Montyon. — M. Parenty, directeur des Manufactures de l'État pour ses études sur les moyens industriels propres à jauger le débit des fluides par l'évaluation des pressions extrêmes.

Prix Plumey. — M. Marbec, sous-ingénieur de la Marine, pour son travail intitulé : *Sur quelques principes de mécanique graphique applicables aux machines.*

ASTRONOMIE

Prix Lalande. — M. Puiseux, astronome-adjoint à l'Observatoire de Paris, pour l'ensemble de ses travaux sélénographiques.

Prix Valz. — M. Bonert, qui a rendu aux astronomes, par la réduction et la publication d'anciennes observations, les services les plus signalés.

Prix Janssen. — M. Deslandres, pour ses nombreux et importants travaux de spectroscopie astronomique.

STATISTIQUE

Prix Montyon. — Le prix normal est décerné au Comité des Compagnies d'assurances a primes fixes sur la vie, pour ses *Tables de mortalité.*

100 francs sont accordés à M. Huguet, médecin militaire, pour son ouvrage : *Recherches statistiques sur les maladies simulées et les mutilations volontaires de 1895-1896.*

Des mentions honorables sont accordées à Mme Pégard, auteur d'un album graphique : *La statistique générale*

Digitized by Google

de la femme, et à M. BAUDRAN, pour son travail : *Influence du logement sur la santé des habitants des petites villes et des communes rurales du département de l'Oise.*

Prix Jecker. — Le prix a été partagé entre quatre concurrents : M. MATIGNON, étude importante sur les Uréides, en se plaçant particulièrement au point de vue thermo-chimique. — M. V. AUGIER, après avoir étudié les produits de condensation de l'œnonthol et du chlorure d'œnantyle sur la diméthylaniline, a fait un travail d'ensemble sur les chlorures d'acides bibasiques. — M. BOUVEAULT s'est proposé d'établir l'influence de groupement CAz sur les atomes d'hydrogène reliés au carbone voisin. — M. GENDRESSE a étudié l'éther acétylacétique.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE

Prix Vaillant. — « Étudier les causes physiques et chimiques qui déterminent l'existence du pouvoir rotatoire dans les corps transparents, surtout au point de vue expérimental ». Le prix est décerné à M. GUYE, professeur à l'Université de Genève.

Prix Vaillant. — « Perfectionnement théorique ou pratique dans les méthodes relevant de la géodésie ou de la topographie ». Le prix est décerné à M. CHARLES LALLEMAND, ingénieur en chef des Mines, directeur général du nivellement en France, dont les travaux théoriques et pratiques ont considérablement amélioré les résultats des nivellements de précision.

Prix Fontanes. — M. DOUVILLÉ, ingénieur en chef des Mines, pour ses importantes recherches dans l'étude des fossiles.

BOTANIQUE

Prix Desmazières. — M. BESCHERELLE, pour ses nouvelles études sur les mousses et spécialement la monographie d'un genre peu connu, fort embrouillé, le genre *Calymperes*.

Prix Montagne. — Un encouragement est accordé à M. FLAGEY, pour sa *Flore des lichens de la Franche-Comté*, et son *Catalogue des lichens de l'Algérie*.

ANATOMIE ET ZOOLOGIE

Prix Thore. — M. C. JANET qui, après s'être occupé de géologie et de minéralogie, se livre aujourd'hui avec une rare patience à l'étude des phénomènes de la vie et des mœurs de différents insectes : fourmis, guêpes, abeilles, frelons.

MÉDECINE ET CHIRURGIE

Prix Montyon. — La Commission accorde deux prix : l'un à M. SIGISMOND LASKOWSKI, de Genève, pour un atlas iconographique représentant l'anatomie normale du corps humain ; l'autre à M. le Dr LEGRAIN, pour ses publications sur l'alcoolisme. Un troisième prix est partagé entre MM. IMBERT et BERTIN-SANS d'une part, et MM. OUDIN et BARTHÉLEMY d'autre part, pour leurs études sur la radiographie.

Des mentions honorables sont accordées à MM. COMBY, BROCQ et JACQUET, BROCA et MAUBRAC ; et une citation à MM. DIGNAT, VIRY et GILS.

Prix Barbier. — Le prix est partagé entre MM. les Drs BERTRAND et FONTAN, pour leur *Traité médico-chirurgical de l'épatite suppurée des pays chauds, grands abcès du foie*, et M. le Dr RAYNAUD, pour ses essais de *Sérothérapie contre le typhus exanthématique.*

Une mention très honorable est accordée à M. le Dr H. MOREIGNE, pour ses mémoires intitulés : *Étude sur les méthodes de dosage de quelques éléments importants de l'urine et principaux rapports urinaires.* — *Étude chimico-physiologique sur la cystinurie.*

Prix Bréant. — M. RÉNON, pour ses recherches sur les maladies produites par l'*Aspergillus*, et MM. NETTER et THOINOT, pour leurs observations sur le typhus exanthématique.

Prix Godard. — M. le Dr MAX MELCHIOR, de Copenhague, pour son ouvrage intitulé *Cystise et infection urinaire.*

Une mention très honorable est accordée à M. le Dr PAUL DELBET, pour son ouvrage intitulé : *Anatomie chirurgicale de la vessie.*

Prix Serres. — Le prix est partagé entre M. MATHIAS DUVAL et M. ALFRED GIARD, pour leurs travaux embryologiques.

Une mention honorable est accordée à M. LAGUERRE, auteur des *Recherches sur l'hystogénie du pancréas chez le mouton.*

Prix Bellion. — M. le Dr BRUN, professeur à la Faculté de médecine de Beyrouth, pour de nombreux mémoires sur différentes maladies et notamment sur la dengue.

Une mention honorable est accordée à M. BODIN.

Prix Mège. — M. MAUCLAIRE, pour son livre intitulé : *Maladies non traumatiques des os.*

Prix Lallemand. — M. le Dr RAPHAËL DUBOIS, pour son ouvrage : *Étude sur le mécanisme de la thermogenèse et du sommeil chez les mammifères. Physiologie de la marmotte.*

Prix du baron Larrey. — M. le Dr E. DELORME, pour l'ensemble de ses travaux sur la chirurgie de la face.

PHYSIOLOGIE

Prix Montyon (*Physiologie expérimentale*). — Le prix est décerné à M. CONTEJEAN, pour l'ensemble de ses travaux sur la digestion gastrique et sur le mécanisme de l'action anticoagulante qu'exercent les injections de propeptone dans les vaisseaux sanguins.

M. PAGIS reçoit une mention honorable pour un travail sur la physiologie des matières minérales du lait.

Prix Pourat. — Question proposée : « Étude des changements morphologiques et fonctionnels qu'on peut produire expérimentalement sur l'appareil locomoteur. » Le prix est accordé à M. JOACHIMSTHAL, de Berlin.

Prix Philipeaux (*Physiologie expérimentale*). — Le prix est décerné à M. TISSOT, pour son *Étude des échanges gazeux dans les muscles extraits du corps.*

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

Prix Gay. — M. ANDRÉ DELEBECQUE, ingénieur des Ponts et Chaussées, pour ses études sur les lacs français.

PRIX GÉNÉRAUX

Prix Montyon (*Arts insalubres*). — M. E. CACHEUX, pour ses utiles travaux sur l'hygiène ouvrière et le sauvetage.

Prix Trémont. — M. CHARLES FRÉMONT, ingénieur civil, pour l'ensemble de ses expériences sur le travail

Digitized by Google

des métaux, notamment sur l'opération du poinçonnage, sur les efforts qu'il exige, les forces et les déformations qu'il produit à l'intérieur du métal.

Prix Gegner. — Ce prix est décerné à M. Paul Serret.

Prix Delalande-Guérineau. — Ce prix est décerné au commandant Toutée, pour sa belle exploration du Niger.

Prix Jean Reynaud. — Ce prix est décerné à M. Henri Poincaré, membre de l'Institut.

Prix Jérôme Ponti. — MM. Benoit, Chapuis et Guillaume, pour l'ensemble des travaux météorologiques exécutés et poursuivis avec autant de zèle que de succès au laboratoire du Bureau international de Breteuil.

Prix Leconte (*Arrérages*). — Partie est attribuée à M. Roussel pour ses études géologiques dans les Pyrénées, et partie à M. Hennegüy, pour ses nombreux travaux sur les éléments reproducteurs et la cellule en général.

Prix Tchihatchef. — Ce prix est décerné au prince Henri d'Orléans, pour les trois voyages en Asie, dont il a rapporté nombre de documents intéressant les différentes branches des sciences.

Prix Houllevigne. — M. Joannis, recherches remarquables sur la chaleur de formation des cyanures et des sulfocyanures. — Étude des métaux alcalins et de leurs alliages.

Prix Cahours. — Ce prix est partagé entre MM. Freundler, Lebeau et Varet, pour leurs nombreux travaux, et M. Hebert, pour ses recherches sur la physiologie végétale.

Prix Saintour. — Ce prix est partagé entre M. Renault, auteur d'importants mémoires de paléontologie végétale, et M. Gentz, qui a publié des recherches très intéressantes de chimie minérale.

Prix de Laplace. — Comme de coutume, ce prix est remis à l'élève sorti le premier cette année de l'École polytechnique, M. de Nanteuil de la Norville.

Prix Félix Rivot. — Conformément aux termes de la donation, ce prix est décerné à MM. de Nanteuil de la Norville et Dutilleul, entrés les deux premiers en qualité d'élèves-ingénieurs à l'École nationale des Mines; et MM. Ballaing et Leroux, entrés les deux premiers au même titre à École nationale des Ponts et Chaussées.

BIBLIOGRAPHIE

L'aurore indienne de la Genèse, par l'auteur des Chamites, Wigwa-Mitra, 1 vol. grand in-8°. Paris, Poussielgue, 15, rue Cassette.

Malgré son titre un peu étrange, cet ouvrage paraît revêtu d'une approbation ecclésiastique. En effet, l'auteur, dont le vrai nom est le R. P. Etienne Brosse, des Frères Prêcheurs, l'a soumis à la censure de ses supérieurs, et nous pouvons dire, avec les doctes professeurs chargés de cet examen, que nous n'y avons « rien trouvé qui soit contraire à la saine doctrine ou qui ne puisse être librement discuté. » La doctrine fondamentale de ce livre consiste à placer le paradis terrestre au nord-ouest de l'Himalaya; de là, l'auteur tire une foule de conséquences toutes plus curieuses les unes que les autres, et montre que le tout s'accorde, tant avec le texte biblique qu'avec la littérature indienne, qu'il paraît très bien connaître.

La démonstration est-elle aussi péremptoire que le croit l'auteur, nous n'oserions l'affirmer, et sans entrer dans des détails, dont quelques-uns nous paraissent discutables, nous trouvons que la question du déluge est traitée d'une manière trop transitoire. A notre avis, elle devrait être la base de la thèse de l'auteur, car, si l'on s'en tient à l'interprétation qui, avant notre temps, était la plus généralement admise, la conservation du paradis terrestre, au pied de l'Himalaya, devient un vrai miracle, sans compter que la majeure partie des arguments de l'auteur sont sapés par la base. Pour nous résumer, en un mot, l'ouvrage est intéressant et fort savant, mais ses conclusions ne s'imposent pas.

Nouvelle flore des lichens, pour la détermination facile des espèces *sans microscope et sans réactifs, avec 1178 figures inédites dessinées d'après nature,* par A. Boistel, *professeur de l'Université de Paris.* — Chez Paul Dupont, éditeur, à Paris. Prix : 5 fr. 50.

« Souvent un promeneur qui vient de parcourir une contrée rocheuse croira n'avoir pas vu un seul lichen; on l'étonnerait beaucoup en lui disant qu'il n'a peut-être pas aperçu un seul coin de rocher, et que ce qu'il a pris pour la couleur de la pierre n'est que la teinte des nombreux lichens qui la recouvrent. » Ces quelques lignes sont extraites de la préface que M. Gaston Bonnier, professeur à la Sorbonne, a écrite pour l'ouvrage de M. Boistel.

Si la physiologie, la biologie et la morphologie générale des lichens ont été l'objet de travaux approfondis en France et en Allemagne, si MM. Fries, Nylander et Hue ont cherché à faire la lumière sur la classification de ces intéressants végétaux, à l'étayer sur des bases véritablement scientifiques, en revanche, on n'avait pas songé encore à faire une flore des lichens de France, à la portée des amateurs que la science pure éloigne instinctivement. M. Boistel a voulu combler cette lacune et il a appliqué aux lichens la méthode de tableaux dichotomiques, sans mots techniques, que M. Bonnier, laissant, suivant sa propre expression, « un instant de côté tout l'attirail compliqué de la science », a inaugurée pour les plantes vasculaires.

M. Bonnier nous dit dans sa préface « qu'il faut féliciter le savant professeur d'avoir pu mener à bien une pareille œuvre et d'avoir su joindre à la valeur scientifique et fondamentale des descriptions une admirable simplicité de forme qui séduit tout d'abord le lecteur. » Le nouvel ouvrage de M. Boistel sera aussi bien pour les débutants que pour les botanistes collectionneurs un guide sûr leur permet-

Digitized by Google

tant d'aborder l'étude d'une classe de plantes qui leur restait étrangère à cause de l'absence de tout manuel de détermination pratique et élémentaire.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bolletino mensuale dell'Osservatorio centrale (*octobre-novembre-décembre*). — Prima ricerche sulla provenienza del terremoto di Firenze nella sera 18 maggio 1895, Bassani. — Per uno studio piu diligente delle nuvole, Maffi. — Le piogge nei mesi di maggio e giugno dell'anno, Tavani.

Bulletin de l'Académie royale des sciences (*n° 11*). — Comment les fleurs attirent les insectes; recherches expérimentales, F. Plateau. — Impression photographique produite par les courants gazeux renfermant des particules solides en suspension, P. de Heen. — La valléite, nouvelle amphibole orthorrhombique, G. Cesaro. — Contribution à l'étude des phénomènes polaires des muscles, Dr E. Lahousse.

Bulletin de la Société industrielle d'Amiens (*septembre*). — Le pétrole, A. Morizot. — Procédé d'enrichissement des craies phosphatées, E. Roux.

Chronique industrielle (*20 décembre*). — Notes sur la Russie industrielle. — Nouveau procédé pour le percement des galeries dans les sables mouvants.

Electrical engineer (*25 décembre*). — Railway block signalling, J. Pigg. — Malta electricity supply. — On the manufacture of alkali and bleack by chemical and electrolycal methods, Bertram Blount.

Electrical world (*12 décembre*). — External regulation of alternating-current motors, A. G. Davis. — Niagara power transmission up-to-date-IV, Franck C. Perkins. — Shunt motors for railway work, W. Baxter. — Synchronous motor as compensator in alternating-current distribution, Ernst J. Berg.

Électricien (*26 décembre*). — Applications de moteurs électriques à la commande de métiers à tisser, L. Frey. — L'utilisation des accumulateurs en télégraphie; installation du poste central des télégraphes de Paris, J.-A. Montpellier. — État actuel du transport et de la distribution de l'énergie électrique, Duncan.

Genie civil (*26 décembre*). — Le palais de l'école et l'exposition des beaux-arts sur la terrasse Brühl, à Dresde, G. Saladin. — Les explosifs de sûreté, leur fabrication, leurs propriétés et leurs usages, H. Schmerber. — Lignes de Lüders ou lignes superficielles qui apparaissent sur les métaux déformés, C. Frémont.

Étincelle électrique (*25 décembre*). — Toujours l'acétylène, J. Reynal. — La vue rendue aux aveugles, W. de Fonvielle. — Cyclisme et électricité, A. Berthier. — Télégraphes et pompiers, J. B. F. — L'électricité et l'eau potable, J. Busc.

Géographie (*17 décembre*). — Le passé, le présent et l'avenir du Gulf-Stream, P. Combes. — Autour du pôle Nord, J. Léotard. — L'Islam dans la Guinée française, G. Paroisse. — Explorations en Australie, J. L. — Panama, Captain Williams.

Industrie laitière (*27 décembre*). — Service du contrôle des laits dans les fruiteries en 1986, J. Déplante. — Fabrication des fromages à pâte molle, Métalnikoff et V. Houdet.

Journal d'agriculture pratique (*24 décembre*). — Blés d'hiver et blés de printemps, G. Heuzé. — Les forêts et l'impôt foncier, D. Zolla. — Le métayage dans le Bourbonnais, F. Convert. — Hygiène des animaux domestiques, Dr Hector George.

Journal de l'Agriculture (*26 décembre*). — Un syndicat de vente du blé à l'étranger, P. du Pré-Collot. — Sur l'inspection en agriculture, M. Vacher. — L'année agricole dans les Vosges, Jacquot. — Les plantations en mauvaises terres, Depoux.

Journal of the Society of arts (*25 décembre*). — The use of gas for Domestic lighting, Prof., Vivian B. Lewes.

La Nature (*26 décembre*). — Cale sèche à manœuvre hydraulique du port de San-Francisco, Géo Renel. — L'éclipse du 9 août 1896, H. Deslandres. — Le dressage des canons de fusil, C. E. Guillaume. — L'heure par les clepsydres, Planchon. — Contraction de la face dans le saut, Dr A. Fournier.

Nature (*24 décembre*). — The earthquake, C. Davison.

Proceedings of the Royal Society (*30 novembre*). — On professor Hermann's theory of the capillary electrometer, George J. Burch. — An attempt to determine the Adiabatic relations of ethyl oxide, E. P. Perman. — The chemical and physiological reactions of certain synthesised proteid-lilke substances, John W. Pickering.

Progrès agricole (*27 décembre*). — Considérations sur l'emploi hivernal du purin, A. Larbalétrier. — L'élevage des enfants au biberon, Dr J. C.

Questions actuelles (*26 décembre*). — Le drapeau national. — L'affaire Costesco. — Les dépenses militaires de la France et de l'Allemagne.

Revue du cercle militaire (*26 décembre*). — Les diables bleus, souvenir de Bazeilles, Cap. P. — L'initiative aux grandes manœuvres allemandes, P. Ettinghausen.

Revue industrielle (*26 décembre*). — Machine à vapeur à quatre distributeurs, P. C. — Machine à essayer les huiles. — Les coussinets en verre.

Revista maritima brazileira (*novembre*). — A invisibilidade das torpedeiras e os holophotes. — A marinha dos Estados-Unidos. — Influencia do poder naval na historia.

Revue scientifique (*26 décembre*). — Vie et travaux d'Ernest François Maillard, Berthelot. — Minéralogie de la France et de ses colonies, A. Lacroix.

Science (*18 décembre*). — The life and work of Dr Gould, Seth C. Chandler. — The influence of light on the discharge of electrified bodies, Ernest Merritt. — The limitation of the comparative method in anthropology, Franz Boas. — Princeton in the Nation's service, Woodrow Wilson.

Science illustrée (*26 décembre*). — Fusil geminé, E. Lievenie. — Le beurre de coco, H. de Parville. — Repêchage d'un trésor, E. Dieudonné. — Le chauffage des appartements chez les anciens, V. Maisonneuve.

Société des ingénieurs civils (*novembre*). — La Pullmann City et la question ouvrière aux Etats-Unis, E. Hecht. — L'exposition nationale russe de Nijni-Novgorod et l'industrie russe, Zbyszewsi. — Les forages artésiens du Sahara, E. Lippmann.

Yacht (*26 décembre*). — La marine au Parlement, Emile Duboc. — La marine des Etats-Unis, les tourelles pneumatiques du Terror.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Procédé pour colorer en bleu, à froid, le cuivre et le tombac. — Faire dissoudre 100 grammes de carbonate d'oxyde de cuivre dans 700 grammes d'ammoniaque, étendre la solution avec de l'eau distillée et plonger aussitôt dans la solution, au moyen d'un fil en bronze, les objets à colorer après les avoir préalablement débarrassés de toute trace de graisse et en leur donnant un mouvement pendulaire. Laisser les objets deux à trois minutes dans le bain, puis on les en retirera, on les lavera à l'eau fraîche et on les sèchera finalement avec des copeaux. M.

Décoloration du vinaigre. — Pour décolorer un vin rouge destiné à être acétifié, on emploie généralement le noir animal lavé, aussi bien que possible, à l'acide chlorhydrique d'abord, à grande eau ensuite. Les lavages à l'acide chlorhydrique sont destinés à enlever au noir la plus grande partie des carbonates et phosphates de chaux que celui-ci renferme toujours à la sortie des fours. L'eau sert ensuite à entraîner les combinaisons nouvelles produites par l'acide et l'excès de cet acide.

Malgré ces lavages, le noir animal agit toujours plus ou moins sur le vin ou le vinaigre que l'on décolore et il est préférable d'employer à cet usage la braise de boulanger bien brûlée, c'est-à-dire à peu près exempte de matières empyreumatiques et bien tamisée.

On prend de la braise de boulanger, on la crible au tamis pour la débarrasser des cendres; puis on la réduit en poudre fine dans un mortier et on la tamise à nouveau. La poudre ainsi obtenue est employée à la dose moyenne de 500 grammes par hectolitre de vinaigre rougeâtre, noir, et trouble.

A cet effet, elle est bien mêlée au liquide par une agitation violente plusieurs fois répétée, pendant trois ou quatre jours, afin que le charbon absorbe bien la couleur et les matières impures. On procède ensuite à un collage et à un soutirage.

Souvent, l'on préfère procéder au filtrage du vinaigre au travers d'un filtre contenant une couche de noir végétal de 1 à 2 mètres d'épaisseur.

Le noir est souvent assez efficace pour obtenir une bonne décoloration. Dans le cas où l'effet ne serait pas suffisant, il n'y aurait qu'à répéter une deuxième fois le traitement ou bien à avoir recours au noir animal bien lavé à l'acide chlorhydrique. Pour opérer ce lavage, on prend un vase en bois ou en terre et on y verse de l'eau froide; puis on ajoute un vingtième de son poids d'acide et on remue, afin de faciliter la diffusion et le mélange de l'acide. Cela fait, on lave avec cette eau acidulée le noir animal préalablement mouillé et enfin une ou deux fois avec de l'eau froide, c'est-à-dire jusqu'à ce que l'eau de lavage n'accuse aucune trace d'acidité. Le noir est ensuite mis à sécher. (*Revue vinicole.*)

PETITE CORRESPONDANCE

M. L. A., à M. — Votre envoi est un mélange de diverses feuilles de plantes, dans lequel domine la sauge; il n'a certainement aucune vertu médicinale appréciable.

M. A. D., à E. — Nous avons donné déjà plusieurs recettes faciles à retrouver dans les *Formulaires* de la fin du journal. En tous cas, en voici une fort simple : sur le linge, empesé au préalable avec une solution de gomme arabique, écrire avec une solution de nitrate d'argent.

M. P. E., à D. — Il s'agit d'un phénomène d'ordre différent, de l'écriture automatique, que l'on observe plus particulièrement chez les hystériques et dans certains états de l'hypnose.

M. L. C., à Q. — Si les poudres insecticides ne suffisent pas contre les cafards, il faut employer des pâtes empoisonnées à base de phosphore, analogues à la mort aux rats. Mais la destruction complète n'est jamais facile. Paris possède un spécialiste « le père Cafard », qui se charge de cette besogne à forfait. Nous doutons qu'il aille en province. C'est un nommé Ledain, 19, rue des Fermiers, qui vend un produit, le *Cafardicide foudroyant;* mais il sait seul le bien employer.

M. O. O., à N. — Ce remède à dénomination fantaisiste est à base de bromure de potassium. Une simple solution de ce sel produira exactement le même effet.

M. G. L., à D. — Nous ne connaissons la pompe en question que pour l'avoir vue en passant; mais nous ne croyons pas que vous puissiez trouver une bonne machine pneumatique pour la somme que vous voulez y consacrer. Vous pourriez demander des renseignements à la maison Demichel, 24, rue Pavée, au Marais. Aujourd'hui, pour obtenir pratiquement le vide, on emploie surtout la trompe, plus économique, plus efficace, mais dont les opérations sont un peu longues.

F. J., à M. — L'usine de Froges (Isère). Nous ne connaissons pas les usines de l'étranger.

Mᵉ L. P., à Saint-G. — Le petit insecte qui a la forme d'un poisson d'argent et qui ronge les vieux livres, les lainages, le sucre et autres comestibles, est le Lépisme du sucre. Le nom de Forbicine, sous lequel on le désigne quelquefois, est un synonyme qu'on lui applique à tort.

M. J. G. — Le *Cosmos* n'a pas parlé de ce phonographe qui n'est, en somme, que le phonographe primitif perfectionné dans ses détails, style, membrane, etc. — L'objet devra d'abord être recouvert de cuivre; la double opération se fait dans les mêmes maisons, par exemple, chez Goiffe, 9, rue Méchain, à Paris.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — Observatoire du mont Rosa. Dépression remarquable du sol en Asie. Rôle physiologique du pavillon de l'oreille. De la polydactylie. Cure de l'alcoolisme. Du mode d'action de la soude dans la bouillie bordelaise. Nouvelle méthode de tannage. Le diamant dans l'acier. Perfectionnement dans l'électrolyse des chlorures alcalins. L'attaque des cuvettes en fonte dans la fabrication du sulfate de soude. L'œil électrique. Les forêts de la Suède. La gutta-percha du Soudan français. Nouveau système de chaussée. L'emploi du papier dans la construction des maisons. Les naufrages en 1895. Les pingouins du Jardin d'acclimatation, p. 31.

Correspondance. — Réparation d'honneur, F. Alexis, M. G., p. 35. — La bière, Petit, p. 36.

L'inauguration du monument Pasteur, Dr L. Menard, p. 36. — **A l'assaut du pôle Nord,** Alexis, M. G., p. 38. — **La pêche des poulpes dans le golfe de Gabès,** p. 40. — **Une mire rationnelle,** Dr Albert Battandier, p. 41. — **Au Salon du cycle,** L. Reverchon, p. 45. — **De la pluie et des sources** (suite), A. Doneux, p. 50. — **Expression générale de la déviation dans le prisme à l'aide de la loi des cotangentes,** abbé Issaly, p. 52. — **Notice sur la domestication de l'éléphant d'Afrique,** P. Bourdarie, p. 54. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 58. — **Bibliographie,** p. 60.

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Observatoire du mont Rosa. — Il est question d'établir un Observatoire sur le mont Rosa, en utilisant la hutte construite, il y a trois ans, sur le pic Giufetti pour les ascensionnistes.

Eu égard à l'altitude, ce nouvel Observatoire prendrait le quatrième rang parmi les Observatoires du monde, venant après ceux d'Arequipa, du Mont-Blanc et du Pike's Peak.

GÉOGRAPHIE

Dépression remarquable du sol en Asie. — Dans le volume Ier du *Voyage dans la Chine occidentale*, des frères Grum Grzimailo, que vient de publier la Société impériale russe de géographie, les auteurs signalent la découverte, au sud de l'oasis de Turfan, d'une dépression de terrain remarquable, celle d'Assa, près de Lukchun. D'après les observations barométriques faites en ce point, comparées à celles d'autres stations asiatiques, le général de Tillo est arrivé à la conclusion que le niveau de cette dépression se trouve à 50 mètres environ *au-dessous* du niveau de la mer. Deux années de relevés barométriques, faits subséquemment à cet endroit par l'un des membres de l'expédition Roborovsky, ont complètement confirmé cette conclusion.

PHYSIOLOGIE

Rôle physiologique du pavillon de l'oreille. — M. Féré a fait sur cette question une intéressante communication à la Société de biologie.

Un certain nombre de physiologistes admettent que le pavillon de l'oreille n'a d'autre rôle que de renforcer les sons comme un cornet acoustique; d'autres même ne lui attribuent aucun rôle; son ablation n'entraverait aucunement l'audition.

Savard pense, au contraire, que le pavillon fonctionne comme membrane vibrante, et que ses plis et flexuosités ont pour but de faire que les sons arrivent toujours perpendiculairement sur lui en un point au moins de sa surface. En effet, si on fait mouvoir un diapason vibrant auprès de l'oreille et dans un plan parallèle à celui du pavillon, l'individu en expérience perçoit une série de renforcements et de silences; les premiers correspondent aux anfractuosités, les seconds aux saillies. Quand on fait la même recherche chez des individus à pavillon mal formé, on voit que les silences et les renforcements augmentent ou diminuent avec le nombre des plis et des anfractuosités qui existent sur l'oreille examinée.

Nous nous permettrons de rappeler que tout au moins, chez nombre d'animaux, la mobilité du pavillon de l'oreille est utilisée pour faciliter la perception des sons.

De la polydactylie. — Ce phénomène est particulièrement fréquent chez les porcs. Dans une communication faite à la Société des naturalistes de Saint-Pétersbourg, le professeur N.-A. Cholodkowski a présenté 2 pieds de porcs appartenant au musée de cette ville, présentant chacun 5 doigts munis de sabots, et une grenouille (*rana esculanta*) ayant 7 et jusqu'à 8 doigts à ses pattes de derrière; il est à remarquer que les grenouilles polydactyles ne sont pas rares dans les parages où l'on a trouvé ce spécimen.

On a souvent prétendu que la polydactylie est une manifestation atavique, témoignant que les ancêtres de ces animaux avaient un plus grand nombre de doigts que les représentants actuels des mêmes espèces.

En se livrant à un examen critique de la question

Digitized by Google

le Dr Gegembauer est arrivé à cette conclusion que, dans bien des cas, la polydactylie n'a pas un caractère atavique, mais constitue simplement une anomalie consistant dans la scission d'un doigt. Le professeur Cholodkowski a également constaté, en examinant l'organe présenté, que le nombre des autres os de la patte est normal et ne correspond pas à la multiplication des doigts; il a observé que chez la grenouille, quelques doigts se scindaient en deux. D'après cela, on peut admettre que l'on a affaire à la duplication d'un doigt et non à un vestige de la phylogénie préhistorique de l'animal. M.

Cure de l'alcoolisme. — Signalons une nouvelle application des rayons Rœntgen assez inattendue.

C'est une Société anglaise de tempérance qui l'a imaginée. Il s'agit d'appliquer les rayons X à la cure de l'alcoolisme. Voici comment :

On persuaderait d'abord aux ivrognes de laisser photographier leurs divers organes, foie, reins, estomac, etc., et on leur ferait voir les ravages causés dans leur organisme par l'intempérance.

Ce premier point obtenu, on les engagerait à revenir de temps en temps exposer à la lumière des rayons X leur image intérieure, pour constater sur des clichés les progrès du mal, ou, au contraire, les heureux effets de leur bonne conduite.

La Société ne doute pas de l'influence de cette leçon de choses et de la diminution rapide du nombre des alcooliques ainsi « éclairés ». M.

CHIMIE INDUSTRIELLE

Du mode d'action de la soude dans la bouillie bordelaise. — On sait que la bouillie antiperonosporique, dite *bouillie bordelaise*, se prépare en dissolvant 1 ou 2 kilogrammes de sulfate de cuivre et 1 kilogramme de carbonate de soude anhydre dans 100 litres d'eau.

Lorsque, après refroidissement, on verse la solution de carbonate de soude dans la solution de sulfate de cuivre, il se produit une précipitation chimique de carbonate de cuivre hydraté en poudre amorphe, de couleur bleu-verdâtre qui se maintient facilement et longtemps en suspension, grâce à l'acide carbonique qui se dégage dans la réaction et qui donne à la masse un aspect écumeux.

A la faveur de cet acide carbonique, le cuivre reste longtemps à l'état dissous dans la bouillie, c'est là ce qui rend celle-ci recommandable et ce qui justifie sa vogue. M.

Nouvelle méthode de tannage. — Les perfectionnements du procédé de tannage sont déjà nombreux. Signalons aujourd'hui les deux suivants :

MM. P. Klason et D. F. Kempe (Stockholm) préconisent, pour le tannage des peaux, l'addition aux solutions tannantes ordinaires de 2 % d'hypochlorite (hypochlorite de soude, par exemple) ou d'un autre agent oxydant. Au point de vue de la rapidité et du résultat obtenus, cette méthode serait très voisine du procédé électrique.

D'autre part, M. S. R. Evans, de Sittingbourne (comté de Kent), préconise de tremper les peaux après chaulage, pendant douze à vingt-quatre heures, dans un bain de borax ou d'acide borique. La durée du tannage serait aussi sensiblement réduite par ce procédé. M.

Le diamant dans l'acier. — La minéralogie nous apprend que le diamant est un produit des hautes températures. Moissan a montré qu'en refroidissant du fer fondu contenant du carbone, avec la pression exercée par la croûte solidifiée, on détermine la formation des diamants.

Pour Rassel, l'acier contient toujours des diamants. M. L. Frank établit aujourd'hui que presque toutes les variétés d'acier contiennent des quantités plus ou moins fortes de carbone cristallisé transparent.

On peut extraire ces diamants en dissolvant l'acier dans l'acide nitrique et traitant le résidu successivement par les acides chlorhydrique et fluorhydrique bouillants, par l'acide sulfurique, par le chlorate de potasse en fusion, puis de nouveau par les acides et finalement par le bromoforme.

Les diamants ainsi obtenus ont la forme de petits octaèdres et se précipitent dans l'iodure de méthylène. L'acier forgé ou laminé ne contient que des fragments et des écailles.

Il est particulièrement intéressant de noter que les plus gros diamants artificiels trouvés jusqu'ici l'ont été dans la masse provenant du foyer d'un haut fourneau. Les diamants du fer sont généralement très cassants, et ont une tendance à se briser spontanément. M.

Perfectionnement dans l'électrolyse des chlorures alcalins. — Dans la fabrication des alcalis par électrolyse de leurs sels, le dégagement d'hydrogène à la cathode est une cause de trouble dans l'opération, car il mélange la solution et facilite la recomposition des éléments dissociés. Pour obvier à cet inconvénient, on emploie des diaphragmes poreux, mais on augmente du même coup la résistance au passage du courant et le prix de revient devient plus élevé.

M. T. Holland propose d'absorber l'hydrogène par de l'oxyde de cuivre placé au bas de la cathode. Comme anode, on emploie une électrode inattaquable au chlore. L'emploi de l'oxyde de cuivre est fort commode, car ni le cuivre, ni l'oxyde de cuivre ne sont solubles dans la potasse et la soude caustique; on n'a donc pas à craindre de pertes de ces substances. Le cuivre métallique, résultant de la réduction par l'hydrogène de l'oxyde de cuivre employé, est converti de nouveau en oxyde de cuivre par chauffage à l'air et peut servir de nouveau. M.

L'attaque des cuvettes en fonte dans la fabrication du sulfate de soude. — On sait que le sulfate de soude, corps très employé en verrerie, s'ob-

Digitized by Google

tient comme produit accessoire de la fabrication de l'acide chlorhydrique, en faisant agir l'acide sulfurique sur du sel ordinaire dans des cuvettes en fonte. M. Stahl, directeur d'une importante usine de produits chimiques, désireux de se rendre compte de l'usure de ces cuvettes, en a fait prendre le poids avant et après chaque opération, depuis huit ans. Il a constaté que, dans cet intervalle de temps, on a dû remplacer 35 cuvettes pour une production de 65 000 tonnes de sulfate, ce qui fait une dépense de 438 grammes de fer par tonne de sulfate.

Pour réduire autant que possible la proportion de fer dans le sulfate, on a adopté des appareils en acier chromé et, depuis leur emploi, on n'a plus eu de plaintes de la part des consommateurs. M.

ÉLECTRICITÉ

L'œil électrique. — Le *Pearson's Magazine* publie dans son dernier numéro un article sensationnel intitulé : *Un œil électrique*. Le sous-titre, un peu long à la vérité, ne laisse pas que d'être alléchant : « La merveilleuse découverte d'un professeur oriental, découverte qui distance les rayons de Rœntgen d'autant que ceux-ci distancent la photographie. »

Rien de fallacieux dans ce titre si prometteur. En effet, depuis que le célèbre professeur viennois a révélé sa découverte sur les rayons X, le docteur Jagadès Chunder Bose, maître ès arts de l'Université de Cambridge, professeur de physique au « Presidency College » de Calcutta, a clairement et lumineusement exposé devant la Royal Society de Londres, les résultats merveilleux de ses expériences sur les lumières invisibles.

L'article du Magazine anglais, signé M. Griffith, encadre un autographe épigraphique du docteur Bose : « Nous entendons peu, écrit le professeur, et nous voyons encore moins. La portée de nos perceptions auriculaires ne s'étend pas au delà de onze octaves. Un grand nombre de sons nous échappent.

» L'étendue de notre vision est encore plus limitée. Un seul octave de notes éthérées est visible pour nous. Rares sont les lumières que nous voyons, et nombreuses, au contraire, celles qui échappent à notre vue. »

Partant des grandes prédictions cosmologiques de Maxwell, des investigations de Herz, concurremment avec les professeurs Fitzgerald et Lodge, le docteur Jagadès Bose s'est borné à étudier les lumières invisibles. Il a découvert que, produites par les ondes électriques dans l'éther, les lumières invisibles ont le pouvoir, non seulement de pénétrer à travers les substances transparentes, mais encore à travers tous les corps opaques, les portes, les briques, murs, granit, à l'exception des plaques métalliques de grande épaisseur, tout en conservant leurs propriétés actives.

Le professeur Bose a inventé un appareil produisant les ondes électriques et permettant d'en étudier les merveilleuses propriétés. En face du générateur est adapté un œil électrique, sorte d'écran où convergent les rayons invisibles, et correspondant à un nerf optique qui met en mouvement une autre partie de l'appareil jouant un rôle analogue à celui du cerveau. Ce récepteur magnifie ces vibrations premières et zèbre de rayons un appareil enregistreur.

Par la projection de ces ondes électriques, le docteur Bose a déterminé le pouvoir de réfraction du bois, de la brique, du granit, etc.

Inutile d'insister sur le nombre et l'importance des applications.

Le professeur Bose écrit : « De même que notre ouïe n'est pas assez perfectionnée pour percevoir certains sons ou vibrations de la matière, de même certaines lumières ou vibrations de l'éther restent invisibles pour nous.

» Notre oreille commence à percevoir les sons produits par 32 battements à la seconde, tandis qu'au delà de 32 000 battements par seconde, nous n'entendons plus rien. »

La lumière des ondes éthérées ne devient perceptible, avec l'appareil du docteur Bose, qu'à 200 billions de vibrations par seconde. Les vibrations entre 200 et 400 billions produisent la sensation de la chaleur, et celles de 400 à 800 billions la sensation de la lumière. Au delà, tout échappe à notre organe visuel.

Le professeur Bose a utilisé le pouvoir réfractif des substances opaques pour transmettre des signaux à 1500 mètres de distance, en se servant d'une plaque d'ébène comme lentille. Poursuivant ses investigations, l'expérimentateur, son appareil mis en action, a dirigé les rayons invisibles à travers le corps du gouverneur du Bengale; les ondes électriques, transperçant un mur, ont fait partir un pistolet chargé dans une chambre contiguë.

Dans toutes ces expériences, la difficulté, nous dit M. Griffith, consistait à créer « un œil électrique artificiel pouvant voir l'invisible ».

Chose curieuse à noter : cet « œil électrique » se fatigue comme notre organe visuel et a aussi besoin de repos. La télégraphie à distance à travers les corps opaques, sans le secours d'aucun fil conducteur, permettra dorénavant aux phares de transpercer les brouillards, pourvu que les navires soient pourvus d'un « œil électrique » qui verra et enregistrera « l'invisible ».

Cette importante découverte scientifique a reçu la haute consécration de la Royal Society de Londres. Lord Kelvin, le grand savant, écrit au docteur Bose : « J'en ai vu assez pour être littéralement rempli d'admiration et d'étonnement. (*Electricien.*) R.

SYLVICULTURE

Les forêts de la Suède. — *Garden and Forest* constate que les forêts domaniales de la Suède comprennent plus du quart de toute la surface boisée

Digitized by Google

du pays et qu'elles sont aménagées avec le plus grand soin. On ne soumet aux coupes que les accroissements annuels, il en résulte que toutes les terres impropres à la culture restent toujours à l'état boisé et largement garnies. En plus, l'État ne cesse de faire de grandes plantations de bois sur tous les terrains improductifs. Cet exemple a été suivi par les propriétaires, surtout par les plus importants, de telle sorte que la richesse forestière de la Suède, non seulement prend un caractère de permanence, mais s'accroît tous les jours. L'immense exportation de bois à laquelle se livre la Suède pouvait, au contraire faire supposer un appauvrissement de ses forêts. Grâce à ces mesures, il n'en est rien, quoique les expéditions de bois atteignent en valeur la moitié du commerce total d'exportation du pays.

Un excellent exemple à méditer et à suivre dans nombre de pays, où l'on est moins sage que dans le Nord.

La gutta-percha du Soudan français. — Aujourd'hui que la gutta-percha manque sur les grands marchés du monde, que l'importance qu'elle a prise dans l'industrie, et surtout dans l'utilisation de l'électricité l'a, pour ainsi dire, rendue indispensable, partout, on cherche, dans les diverses parties du monde, son existence, sa culture et son exploitation méthodique ensuite.

M. Sarrazin aurait trouvé cette année, dans les régions sud-ouest du Soudan français, dans le Baleya, et le Sankaran plus particulièrement, une liane, le *Lythophilum alba*, donnant une gutta-percha vraie.

On pourrait récolter toute l'année en faisant des incisions en T sur les tiges, et la récolte serait abondante; mais il vaut mieux apprendre aux indigènes à récolter les fruits verts; on y fait des incisions dans tous les sens et on recueille le liquide coulant goutte à goutte dans des calebasses.

Le latex, qu'il provienne d'incisions ou de fruits, jouit toujours des mêmes propriétés. Pour obtenir la gutta-percha, on peut le traiter de façons diverses.

Dans un premier cas, on l'expose aux rayons solaires; l'évaporation de l'eau de composition se fait assez rapidement, et il ne reste plus qu'une substance qui, pétrie, malaxée, forme des blocs de gutta-percha.

Dans ce premier *modus faciendi*, la substance obtenue n'a que très peu de cohésion; elle est quasi spongieuse.

Dans un second procédé, on peut garder le latex du *Lythophilum alba* dans de grands vases fermés. Au bout de douze à quinze jours, la gutta se sépare de l'eau, et, à cause de sa densité moindre, remonte à la surface du liquide. Là encore, malaxée, pétrie, elle forme des blocs analogues aux précédents, assez peu denses et légèrement spongieux.

Dans un troisième, celui qu'il est préférable d'indiquer aux indigènes, on chauffe le latex dans de grands vases ouverts. Il faut aller méthodiquement, sentement, à tout petit feu.

L'opération dure deux heures environ pour 10 litres de liquide. Il reste une gutta-percha qui, se trouvant chauffée alors, se malaxe avec beaucoup de facilité. On la jette à ce moment dans l'eau froide; on la pétrit fortement et on en forme des blocs plus ou moins volumineux. Ce pétrissage dans l'eau froide lui fait subir une sorte de lavage où beaucoup de parcelles d'écorce de bois s'éliminent déjà.

Enfin, un dernier procédé ne diffère du précédent que par l'addition, avant le commencement de l'opération, de 100 centimètres cubes d'alcool environ pour 10 litres de latex. La gutta-percha obtenue est très dense et sa cohésion parfaite.

Le latex donne le quart et quelquefois même le tiers de son poids de gutta-percha brute.

Cette gutta est dure, résistante aux chocs à la température ordinaire. Chauffée dans l'eau, elle se ramollit comme la gutta-percha vraie, devient malléable et se soude à elle-même. Elle est mauvaise conductrice de la chaleur et de l'électricité; elle garde bien les empreintes. Insoluble dans l'eau, très peu dans l'alcool, elle est très soluble dans l'essence de térébenthine et le sulfure de carbone.

Cette substance peut être une source de richesse pour le Soudan, qui pourrait en fournir plus de 100 000 kilogrammes par an. (*Moniteur industriel.*)

GÉNIE CIVIL

Nouveau système de chaussées (1). — On construit actuellement à Chicago, à titre d'essai, des chaussées d'un genre tout à fait particulier. Les nouvelles rues en construction dans cette ville sont munies de deux paires de rails constitués par deux longues bandes d'acier de 7 pouces de large, dont les bords sont légèrement relevés; les intervalles entre ces rails sont seuls dallés en granit.

Comme d'ordinaire, chaque système de rails est destiné aux véhicules circulant dans une direction, et l'écartement entre les deux rails est celui des voies de tramways ordinaires, de sorte que tous les véhicules peuvent utiliser cette installation. Les frais d'entretien d'une pareille chaussée seraient très réduits, ces rails universels étant presque inusables. D'autre part, les chevaux peuvent remorquer sur ces rails des charges près de dix fois aussi lourdes que sur les chaussées ordinaires, avec une moindre fatigue pour eux et pour les véhicules. **M.**

L'emploi du papier dans la construction des maisons. — L'on est arrivé à produire le papier en grand à un prix si bas que malgré l'énorme consommation qu'en fait l'imprimerie, on en est réduit à lui chercher toujours de nouveaux modes d'emploi. Déjà, en 1857, on avait imaginé dans l'Amérique du Nord, d'employer le papier pour la construction

(1) *Nouveau* est de trop; le système a été proposé il y a longtemps en France, et pendant plusieurs mois, une voie d'essai a été posée sur une certaine longueur, à l'entrée du cours la Reine, à Paris; ce système n'a pas été adopté pour des causes que nous ignorons.

Digitized by Google

des maisons, et une petite fabrique avait été installée dans ce but dans l'État du Wisconsin. Avec le temps, les procédés de fabrication se sont perfectionnés, et on livre maintenant de grandes quantités de papier pour la construction. Ce papier a la forme de tables très solides et très dures, de 2 à 3 mètres sur autant de longueur, pesant, suivant leur épaisseur, de 30 à 100 kilogrammes. Les édifices construits avec ces matériaux présentent sur les autres un grand avantage. Le papier étant mauvais conducteur de la chaleur, les maisons sont plus chaudes en hiver et plus fraîches en été que celles construites en matériaux ordinaires. On préserve ces constructions de l'humidité au moyen d'un enduit résineux. Les dangers d'incendie ne paraissent pas devoir être plus grands dans ces maisons que dans les autres. M.

MARINE

Les naufrages en 1895. — On a enregistré, en 1895, dans toutes les mers pour le pavillon français, et sur les côtes de France pour les navires de toute provenance, 443 naufrages ou échouements, dont 45 affectent des armements étrangers. En 1892, il n'y avait eu que 280 sinistres, dont 27 étrangers. Quant aux victimes, il y en a eu 338 par suite de naufrages et échouements, et 482 par suite d'accidents en dehors des naufrages, soit en tout 820, dont 11 anglais et 16 espagnols. La marine militaire entre dans ce martyrologe pour deux accidents survenus à un voilier et à un vapeur, la *Drôme* et le *Papeete*, ayant ensemble 99 hommes d'équipage et jaugeant 2310 tonneaux. Le nombre des bâtiments français perdus corps et biens sur les côtes de France et d'Algérie a été de 150 voiliers, dont 129 au-dessous de 50 tonneaux, et de 2 vapeurs, ayant ensemble 688 hommes d'équipage et jaugeant 5841 tonneaux. Sur les côtes des colonies, nous avons perdu 38 voiliers et 2 vapeurs, ayant 459 hommes d'équipage et jaugeant 5560 tonneaux. Enfin, nos pertes sur les côtes étrangères ou en mer ont été de 36 voiliers et 3 vapeurs, avec 427 hommes d'équipage et 4971 tonneaux de jauge.

Le total des accidents dont la petite pêche a été victime a été de 178, dont 100 avec perte de bateau et 168 morts d'homme.

La grande pêche a perdu 39 voiliers avec 54 hommes, dont 36 à Terre-Neuve et 3 en Islande. Trois sont disparus corps et biens.

Le cabotage a enregistré 136 accidents avec 21 victimes. Les bateaux borneurs ont eu 29 accidents et perdus 28 hommes, dont 13 passagers. Les pilotes ont eu 8 accidents avec 10 victimes. Le long cours a eu 31 bâtiments mis en péril, dont un seul, le *Madeleine-Victor*, de Nantes, a péri, mais l'équipage a été sauvé. 15 de ces bateaux n'ont pu reprendre la mer.

Le plus fort bateau anglais naufragé sur nos côtes a été l'*Allonby*, de 760 tonnes, qui s'est englouti en vue de l'île sinistre de *Sein*, avec 11 hommes d'équipage.

Les bateaux de plaisance ont éprouvé 9 accidents, dont un à Paulliac avec 2 victimes et l'autre à Concarneau avec 2 victimes également.

Le rapport mentionne comme causes principales des sinistres : les mauvaises conditions de navigabilité des embarcations, la négligence et les mauvaises manœuvres les, erreurs de feux et de routes et 50 abordages. Il n'est fait aucune allusion à la baraterie si fréquente dans d'autres pays.

Les secours répartis aux marins survivants et aux ayants-droits des marins morts ont atteint 185 357 fr. Il a été distribué en outre 68 570 francs pour reconstitution du matériel détruit. Il a été distribué aux sauveteurs comme récompense : 10 jumelles marines, 3 médailles d'or, 82 médailles d'argent et 241 témoignages de satisfaction. Les canots de la *Société centrale de sauvetage des naufragés* ont fait 112 sorties, secouru 28 bâtiments et sauvé 237 personnes.

VARIA

Les pingouins du Jardin d'acclimatation. — La plupart des Parisiens connaissent les pingouins du Jardin d'acclimatation. Ces oiseaux bizarres qui ressemblent, par leur allure, à de petits bonshommes en tablier blanc, à la démarche maladroite, mais à l'œil très vif, ont toujours du succès auprès du public, par leur ramage extraordinaire, par leur douceur et leur familiarité. Celui-ci ne sait peut-être pas que le pingouin se reproduit à Paris. Tel est pourtant le cas : deux jeunes pingouins y sont récemment venus au monde. Ce n'est pas la première fois que ce fait se présente : il en est né quatre en 1892 et deux en 1893. (*Revue scientifique.*)

CORRESPONDANCE

Réparation d'honneur.

Dans son numéro 618, du 28 novembre dernier, le *Cosmos* a publié, sous la signature de W. de Fonvielle, un article où l'auteur accuse les « paysans ignorants » d'avoir détruit le ballon sonde tombé en Belgique.

C'est une exagération due sans doute à une mauvaise information.

Renseignements pris sur les lieux mêmes, on peut dire que le ballon est intact, ainsi que l'appareil enregistreur; sinon, on n'aurait pas pu lire que le ballon s'est élevé à 15 000 mètres.

Les cordages seuls ont été coupés; ils se trouvaient avec la nacelle tellement engagés dans la ramure d'un arbre, que, pour les dégager, il aurait fallu abattre les branches de cet arbre, qu'on tenait à conserver. Les cordages sont choses faciles à réparer.

Aussi le propriétaire du ballon a-t-il fait remettre

Digitized by Google

les 50 francs de prime aux braves gens intervenus dans l'affaire.

Loin d'être des « ignorants », les Ardennais belges sont classés parmi les plus instruits du pays.

F. Alexis, M. G.

La bière.

Voulez-vous me permettre, en qualité d'abonné, de rectifier les assertions que contient le résumé paru dans le *Cosmos* du 19 décembre d'un article de M. Noël sur « la bière qu'on nous fait boire ».

Vous penserez, comme moi, qu'il serait regrettable de laisser croire aux lecteurs du *Cosmos* que la bière contient couramment de la strychnine, de la belladone, de l'acide salicylique et autres substances toxiques, si cela n'est pas. Or, je crois être en mesure de me former sur la bière une opinion plus documentée que celle de M. Noël, puisque, comme directeur d'une école de brasserie, j'ai constamment à analyser des bières de toutes provenances.

Je puis même donner des chiffres exacts : sur 547 échantillons de bières analysées par moi, j'ai trouvé *une fois* de l'acide salicylique (dans une bière allemande), et jamais aucun alcaloïde, ni aucune des substances toxiques énumérées par M. Noël.

Il résulte de là que, sur les bières fabriquées dans plus de 500 brasseries, il y en a *une* seule contenant des matières nuisibles, et encore est-ce une bière étrangère.

D'après cela, je crois que les indications de M. Noël sont erronées, et que l'on peut considérer la bière française comme une boisson très saine, exempte de substances nuisibles.

Petit,
Professeur à l'Université
Directeur de l'École de brasserie de Nancy.

L'INAUGURATION DU MONUMENT PASTEUR

« Les Grecs ont créé le culte du beau. La venue du christianisme a développé l'amour du bien. Nous méconnaîtrions notre époque si nous mettions en doute que ses œuvres scientifiques marquent un progrès dans la recherche du vrai. Dieu seul peut savoir où le progrès s'arrêtera. »

Ainsi s'exprime Albert Gaudry dans son essai de *Paléontologie philosophique*.

Cette recherche passionnée du vrai n'a pas été la préoccupation exclusive de notre époque, mais il faut cependant reconnaître qu'elle a pris une forme au moins nouvelle. Sans doute, les philosophes et les historiens du passé recherchaient le vrai. Ils recherchaient encore la vérité, les curieux de la nature, qu'ils fussent naturalistes, astronomes ou alchimistes; mais la pratique de la méthode expérimentale a donné un essor nouveau à tout un ordre d'études et de connaissances.

Il en est résulté une disposition d'esprit dangereuse à certains égards.

En présence des résultats merveilleux fournis par l'observation et l'expérimentation, on en est venu à considérer quelquefois qu'il n'y avait pas d'autre ordre de vérités que celles qui peuvent se réclamer de cette méthode; et un savant, qui est cependant un profond penseur, comme M. Gaudry, côtoie cette erreur, dans laquelle, cependant, il a garde de tomber. D'autres s'y sont laissés entraîner d'une façon complète. Les conséquences de cette erreur ont été funestes. Les vérités philosophiques et métaphysiques ne sont pas du domaine de l'observation ni de l'expérimentation; la religion, encore moins. On est arrivé à les négliger ou à les combattre au nom de méthodes que leur étude ne comporte pas. Beaucoup de savants ont adhéré à une sorte de positivisme qui les nient, les combattent ou les déclarent inconnaissables. Une réaction a lieu aujourd'hui, on la formule d'une façon trop rigoureuse et dans un laconisme injuste quand on dit : la science a fait faillite. La science, c'est la vérité, et la vérité ne peut pas faire banqueroute. La religion, la philosophie, la métaphysique enseignent aussi des vérités, et il n'y a pas de vérité contre la vérité.

Aujourd'hui, nombre de savants commencent à voir clair dans le conflit créé comme à plaisir entre la science et la foi. Pasteur fut de ce nombre; avant lui, un des plus grands esprits dont s'honore le siècle, Claude Bernard, l'avait vu aussi.

Si des physiologistes nous passions aux mathématiciens nous n'aurions qu'à rappeler les noms de Cauchy et Ampère dont M. Bertrand disait : « D'excellents juges, de plus en plus nombreux, regardent Cauchy comme le plus grand géomètre du siècle, comme Ampère en est le plus grand physicien. »

Il n'est pas donné à tout le monde de pouvoir approfondir l'exégèse chrétienne, mais parmi nos motifs de croire et de nous incliner devant le maître de toute science et de toute vérité, l'exemple d'hommes célèbres et très éclairés qui ont adhéré à ces croyances est du plus utile effet. On peut donc dire que Claude Bernard et Pasteur ont plus fait pour la religion, par leur exemple, que beaucoup d'écrivains et de panégyristes.

On vient de transporter à l'Institut Pasteur les restes de l'illustres avant qui le fonda et qui a créé la science dont cet établissement est le temple. A cette cérémonie que nous avons annoncée, M. Legouvé a fait lire par M. Gaston Boissier un

Digitized by Google

remarquable discours qui nous inspire ces quelques lignes et mérite d'être cité en entier.

« Messieurs,

» Il y avait deux hommes dans Pasteur: un savant et un croyant; mais jamais — chose frappante! — ces deux hommes ne cessèrent d'être pour lui et en lui deux personnalités absolument distinctes. Il est également jaloux des droits de l'une et de l'autre: il veut la liberté absolue pour l'une comme pour l'autre, et son discours de réception à l'Académie française n'est que l'éloquent témoignage de cette puissante et extraordinaire dualité.

» Qui de nous ne se rappelle cette mémorable séance? Notre coupole n'avait jamais, je crois, entendu de tels accents.

» Il fit d'abord, avec une admirable puissance de dialectique, l'analyse de sa méthode expérimentale. Il en fit sentir toute la vérité; il en déduisit toutes les conséquences. Nul savant ne se montra plus vraiment homme de science, c'est-à-dire ne mit plus de rigueur dans ses démonstrations et plus de conviction dans ses principes.

» Puis, amené, par la nature même de ses travaux, à faire un pas de plus dans les mystères de la création et dans l'étude de l'infini, il s'écria: « Celui » qui proclame l'idée de l'infini accumule, dans » cette affirmation, plus de surnaturel qu'il n'y en a » dans tous les miracles de toutes les religions! Car » la notion de l'infini a ce caractère de s'imposer » et d'être incompréhensible! Quand cette notion » s'empare de l'entendement, il n'y a qu'à se prosterner! Il faut demander grâce à sa raison! Les ressorts de la vie intellectuelle menacent de se détendre! On se sent près d'être saisi par la sublime folie » de Pascal! Le surnaturel entre dans votre cœur, » l'idée de Dieu n'est qu'une forme de l'infini! »

» Ces mots, prononcés avec une émotion profonde, firent courir dans toute l'assemblée un frisson d'enthousiasme et de foi. Les applaudissements éclatèrent de toute part. C'est que cette parole répondait bien à l'ardent besoin de milliers de cœurs. Grande est l'erreur de ceux qui pensent que le monde se partage en athées et en croyants. Entre ces deux extrêmes s'agite une foule de consciences troublées, d'esprits pleins d'angoisses, qui sentent l'idée de Dieu leur échapper! Ils le cherchent et ils ne le trouvent plus! Ils l'invoquent et ne l'entendent plus! La seule croyance qui leur reste est l'amer regret de ne plus croire. Quel *sursum corda* pour eux qu'un tel *credo* sorti publiquement d'une telle bouche! J'en connais plus d'un qui y a trouvé la lumière qui guide et la voix qui sauve! Oui, si les découvertes scientifiques de Pasteur ont fait de lui le bienfaiteur du pauvre corps humain, on peut dire que, en conciliant dans sa personne la science et la foi, il a été le bienfaiteur des âmes. »

M. Duclaux a, dans un livre très documenté, exposé l'œuvre du grand biologiste et n'a voulu dire que quelques mots à l'inauguration du monument; on nous saura gré de citer aussi son discours:

« Et maintenant, après tous ces hommages, il faut qu'une garde d'honneur se forme autour de ces cendres, qui vont entrer dans le grand repos.

» Non pas pour les garder jalousement et en défendre l'approche : Pasteur a fait une Église ouverte; ses disciples sont aujourd'hui légion; il les a disséminés dans les laboratoires de minéralogie, de chimie, de médecine, d'hygiène, d'agriculture, partout où a pénétré la nouvelle intelligence des choses qu'il a apportée dans le monde.

» Précisément parce que son œuvre est multiple et variée, il faut qu'il y ait un lieu où elle soit représentée tout entière, où les nouveaux prosélytes qu'elle se fera dans la suite des temps soient toujours assurés de trouver la doctrine du maître avec les développements et les modifications que le temps lui imprimera.

» C'est là la noble et difficile tâche que Pasteur a laissée en mourant à ses collaborateurs de l'Institut. A cette tâche, sa famille vient de donner une forme à la fois visible et symbolique, en faisant de nous et de nos successeurs les gardiens permanents d'une tombe. Nous essayerons de ne jamais oublier que cette tombe n'appelle pas seulement la piété du souvenir et qu'elle veut être honorée par des œuvres de mouvement et de vie. Elle est bien placée, là, près des laboratoires : celui qui l'habite a tant aimé la science et la patrie, qu'il est capable de tressaillir dans ses os, lorsque leur arrivera, au travers de cette mince cloison, l'écho d'une découverte profitable au pays. »

La place nous manque pour reproduire les autres discours également remarquables.

Nous voudrions seulement et en terminant insister sur cette pensée. Si la science purement matérialiste a pu faire faillite aux espérances vaines qu'elle avait fait naître, les savants comme Pasteur n'ont pas fait faillite, eux, à la vérité; ils ont su la reconnaître sous ses divers aspects. « L'âme du paléontologiste, comme le dit encore Albert Gaudry, fatiguée de tant de mutations, de tant de fragilité, est porté, facilement à chercher un point fixe où elle repose, elle se complaît dans l'idée d'un être infini, qui, au milieu du changement des mondes, ne change pas. »

Digitized by Google

A L'ASSAUT DU POLE NORD

La conquête du pôle Nord, tout au moins la recherche des *passages du Nord-Ouest et du Nord-Est*, par l'océan Glacial vers les mers de Chine et du Japon est l'une des tentatives les plus audacieuses du génie humain.

Pendant les trois derniers siècles, les Anglais surtout firent les plus grands efforts pour trouver par là une route commerciale vers les mers de la Chine et du Japon.

Sans remonter plus haut, JOHN FRANKLIN reconnaît, dès 1819, le littoral Nord du Canada, entre les rivières Mackenzie et Coppermine. Il cherche le passage du Nord-Ouest, d'abord par terre (1825), ensuite par mer. En 1845, il prend la route des détroits de Barrow et de Béring, mais se perd dans les glaces, au nord de la presqu'île de Boothia-Félix, où, en 1859, Mac-Clintok retrouva les restes de son expédition.

En 1853, MAC-CLURE trouvait le fameux, mais impraticable *passage du Nord-Ouest*. Entré par le détroit de Béring, il avait hiverné trois ans de suite à la Terre de Banks, d'où, abandonnant son navire pris dans les glaces, il gagna en traîneau le détroit du *Prince-de-Galles*, la baie de Melville, les détroits de Barrow et de Lancastre, pour aboutir à la mer de Baffin.

En 1875-76, le capitaine anglais NARÈS arrive au nord de la Terre de Grinnell ; l'un de ses lieutenants, BEAUMONT, découvre le cap *Britannia* par 82°54′, et un autre, MARKHAM, parvient en traîneau jusque 83°20′26″. Enfin, en 1883, LOCKWOOD, Américain, trouve le cap Washington, pointe Nord du Groenland, par 83°35′, latitude que dépassera Nansen en 1895.

D'autre part, la recherche du *passage du Nord-Est*, par le nord de la Sibérie, amenait, en 1873, la découverte des *Terres-de-François-Joseph*, par l'expédition autrichienne, sous la conduite de Payer et Weyprecht.

En 1878, NORDENSKIOLD, savant suédois, commissionné par M. Dickson, et qui déjà avait fait plusieurs expéditions au Spitzberg, part de Goteborg à bord de la *Véga*, parvient le 10 août à l'embouchure de l'Iénisséi, double le 20 le cap Tchéliouskine, et, le 27, l'embouchure de la Léna; le lendemain, pris dans les glaces, il est forcé d'hiverner presque une année entière, jusqu'en juillet 1879; alors, continuant sa route, il va passer par le détroit de Béring, parvient au Japon et rentre en Europe par le canal de Suez.

Le passage du Nord-Est était plutôt forcé que trouvé, car, de même que celui du Nord-Ouest, il est malheureusement impraticable comme voie commerciale.

La même année 1879, le vaisseau américain la *Jeannette*, commandé par le capitaine DE LONG, est expédié par Gordon Bennett (le même qui envoya Stanley en Afrique) pour explorer la Terre Wrangel. Mais il se perd au nord de cette île : une partie de l'équipage parvient à la côte, et les autres ne sont retrouvés qu'en 1882, à l'embouchure de la Léna; le dernier survivant de ceux-ci laissait dans son journal un récit lamentable des cruelles souffrances qu'ils eurent à endurer.

Arrivons à NANSEN et à son fameux voyage de trois ans, qui vient de le conduire, par 86°14′, à 100 lieues seulement du pôle. C'est le héros du jour.

L'héroïque navigateur norvégien, Fridtjof Nansen, n'a que trente-cinq ans; il s'était déjà signalé, en 1888, par une hardie traversée du plateau glacé du Groenland, un peu au sud du cercle polaire.

Cette fois, il s'agissait d'une entreprise plus audacieuse encore. En juillet 1893, l'expédition Nansen, composée de 13 membres, tous norvégiens, marins ou savants d'aptitudes diverses, s'embarquaient sur le *Fram* (l'En-Avant), navire à voile d'une construction appropriée à sa destination, capable de résister au choc des icebergs et de se laisser soulever au besoin par les glaces mêmes.

Avec des vivres pour sept ans, on emportait des traîneaux, des kayaks, ou canots en bambous garnis de toiles à voiles, des instruments pour les observations scientifiques, et l'intérieur du *Fram* était aménagé confortablement contre les rigueurs des plus rudes hivers. Les frais avaient été couverts en partie par l'État, en partie par une souscription nationale.

De Vardoë, port situé près du cap Nord, Nansen se dirigea par le sud de la Nouvelle-Zemble vers le détroit de Jugor, autrement dit de Waigatz, où il embarqua 34 chiens destinés aux traîneaux; puis, longeant la côte de Sibérie, il découvrit plusieurs îles encore inconnues au milieu des glaces flottantes, dépassa le cap Tchéliouskine, atteignit le delta de la Léna, puis les parages des îles Liakov ou de la Nouvelle-Sibérie, jusqu'à 78°50′ de latitude et 133°37′ de longitude Est, où une banquise infranchissable l'arrêta.

Le 22 septembre, le *Fram*, amarré à un iceberg, se laissa emprisonner, et le courant sur

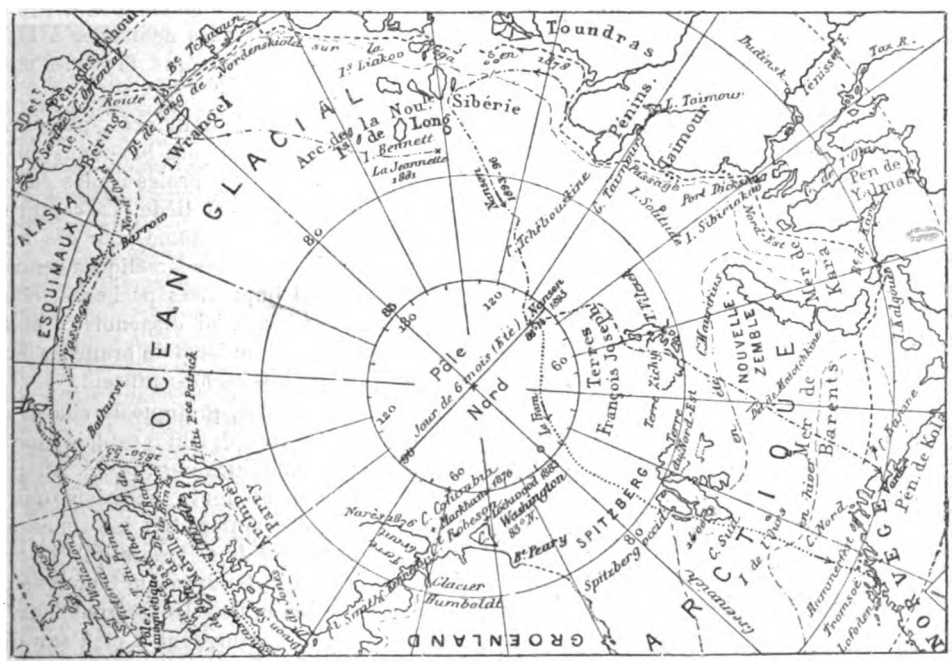
Digitized by Google

lequel Nansen comptait pour le conduire vers le pôle et le Groenland entraîna, en effet, l'iceberg avec le navire prisonnier volontaire, d'abord vers le Nord, puis vers le Nord-Ouest. La dérive dura dix-huit mois, pendant lesquels le navire fut souvent assailli, mais sans en souffrir dans ses membrures, par d'énormes glaçons de 10 mètres d'épaisseur, qui surplombaient ses bastingages : un jour, il fut entièrement soulevé sur sa carène mise à nu.

Enfin, parvenu à 84° Nord, le 14 mars 1895, Nansen, laissant la conduite du *Fram* à M. Sverdrup, son second, le quitte avec le lieutenant Johansen pour s'avancer plus au Nord à l'aide de traîneaux à chiens et muni de deux kayaks.

Il atteignit ainsi, le 7 avril suivant, par 95° de longitude Est, la latitude 86°14′ à 400 kilomètres du pôle, le point le plus septentrional qu'eût encore atteint un être humain.

Il était parvenu à trois degrés plus haut que Lockwood en 1883, au nord du Groenland. Malheureusement, la banquise se disloquant, ses crevasses rendirent la marche en traîneaux presque impossible et tous les chiens moururent de fatigue et de privations. Les deux explorateurs se dirigèrent alors du côté du Sud vers la Terre-de-François-Joseph, où, s'étant construit une hutte de glaçons, ils hivernèrent du 26 août 1895 au 10 mai 1896, se nourrissant de viande d'ours et de phoques. Puis, se remettant en route vers le Sud, ils furent rencontrés providentiellement, le 13 juin, au cap Flora, par l'explorateur anglais



Régions polaires arctiques.

Jackson, qui, depuis deux ans, explore ces îles glacées ; celui-ci mit à leur disposition son navire, le *Windward*, avec lequel, en huit jours, Nansen et Johansen rentrèrent, le 13 août 1896, à Vardoë, d'où ils étaient partis trois ans auparavant.

Quant au *Fram*, après avoir dérivé au Nord-Ouest jusqu'à 86°, puis vers le Sud-Ouest, il parvint, le 19 juillet 1896, à se dégager en brisant la glace avec du fulmi-coton. Il aborda sur la côte occidentale du Spitzberg, au lieu où l'explorateur Andrée avait installé son ballon, et rentra enfin à Tromsoë avec son équipage au complet, presque en même temps que Nansen.

Leur retour provoqua dans toute la Norvège un enthousiasme bien légitime, et le monde savant se réjouit des résultats obtenus, parmi lesquels nous signalerons les suivants :

1° Un courant polaire entraînant les glaces existe dans la direction de la Sibérie au Groenland ; 2° quelques îles côtières ont été trouvées, mais aucune terre n'a été rencontrée dans ces parages au nord du 82e degré de latitude ; 3° le bassin de l'océan Arctique, que l'on croyait peu profond, a montré des fonds de 3 000 à 3 475 mètres, et même de 4 000 mètres non loin du Spitzberg ; 4° la température, par suite de cette profondeur de la mer, est moins rigoureuse qu'en Sibérie ; 5° des observations zoologiques, météorologiques

Digitized by Google

et autres sont également de nature à modifier les idées reçues jusqu'ici sur les conditions physiques des régions polaires.

Nous avons vu que les Terres-François-de-Joseph sont l'objet de constantes investigations de la part du savant anglais Jackson. Nous serons bref sur la tentative du Dr Andrée, Suédois, qui, avec deux compagnons, MM. Eckholm et Stinberg, s'est proposé d'atteindre le pôle Nord en ballon, grâce à un vent constant qui, du Spitzberg, le porterait en deux ou trois semaines vers le pôle et de là vers l'Amérique boréale. Son ballon, construit à Paris, fut installé sous un hangar à la côte occidentale du Spitzberg et gonflé pour le départ; mais le vent restant contraire, force fut de remiser l'aérostat pour l'hiver. La tentative sera reprise l'année prochaine. Souhaitons-lui meilleur succès.

Comme curiosité, signalons l'idée assez étrange d'atteindre le pôle Nord, non plus par l'air, ou sur les glaces ou par la mer, mais sous l'eau, au moyen d'un bateau sous-marin, genre torpilleur, capable de passer sous les banquises mêmes!

Le projet d'une exploration belge vers le pôle Sud, par le capitaine de Gerlache, a dû également être remis à l'année 1897. Il s'agit de compléter les découvertes du célèbre navigateur anglais James Ross, qui, en 1842, s'avança jusqu'à 78°10, où il découvrit, dans une mer alors libre de glaces la Terre-Victoria avec ses volcans Erebus et Terror. C'est dans la même région que se trouve le pôle austral magnétique, lequel n'est pas encore déterminé exactement.

Alexis, M. G.

LA PÊCHE DES POULPES
DANS LE GOLFE DE GABÈS

Le nom de l'horrible animal à tentacules qu'on appelle poulpe ou pieuvre nous a déjà frappé l'oreille au cours de notre rapide visite du golfe Monastir. Bien qu'on le rencontre à peu près partout, en plus ou moins grande abondance, sur les rivages tunisiens, la pêche du hideux céphalopode ne s'exerce guère que sur la partie des côtes comprises entre Monastir et Mahrès, principalement dans le canal des Kerkennah qu'il semble avoir choisi comme séjour de prédilection. Sfax est devenu pour ainsi dire l'unique marché de ce produit de la mer, dont la recherche, dans cette région, constitue une véritable industrie.

Ce n'est pas que le poulpe, qui semble être un animal de passage, déserte les autres parties du golfe de Gabès, mais soit indifférence, soit peut-être difficulté dans l'application des procédés de capture, les riverains de Djerba et de Zarzis ne paraissent se préoccuper que médiocrement de la recherche de ce mollusque; ils réservent toute leur activité pour la seule pêche des éponges.

Il est admis dans la région sfaxienne, comme nous l'avons vu à Monastir, que l'affluence des poulpes sur les plages coïncide avec les années de sécheresse. Mais il semble dans l'établissement de ce dicton qu'on ait pris l'effet pour la cause. Si, dans les années de sécheresse, les poulpes apparaissent, en effet, plus abondants sur le marché, c'est uniquement parce que le nombre des pêcheurs qui se livrent à leur recherche s'est accru dans de sensibles proportions, car voici ce qui se passe :

Dès que les Arabes de tribus, Zlass, Souassi, Methellits, Mehbdas, sentent leurs récoltes compromises par l'implacable sérénité du ciel, nombre d'entre eux quittent momentanément les douars pour venir sur les plages demander à la mer des ressources alimentaires que la terre menace de leur refuser.

Les poulpes sont là tout près, parcourant sans hâte l'immense étendue des bas-fonds qui bordent les côtes et trouvant des proies faciles dans une eau toujours délicieusement tiède. La capture de ces mollusques est simple, même pour des laboureurs qui, comme les indigènes faméliques venus de l'intérieur, se sont improvisés pêcheurs; elle n'exige ni appareils spéciaux ni dispendieux engins, pas même une barque; un fagot de branches de palmier ou quelques pierres sèches suffisent.

Le poulpe, en effet, pratique la chasse à l'affût. Sans doute, redoute-t-il, tant il est laid, que sa seule vue ne vienne effaroucher sa proie. Aussi saisit-il avec empressement toute occasion qui lui est offerte de se dissimuler. Les indigènes n'ont pas manqué de profiter de ce besoin qu'a le mollusque de se blottir pour lui tendre à leur tour des embûches.

A la marée basse, ils retrousseront leur burnous et leur chemise, s'avanceront à pied sur des bancs jusqu'aux profondeurs de 0m,80 et disposeront en ligne, sur les fonds herbeux, des abris artificiels faits de branches ou de pierres. Puis ils retourneront à terre avec la mer montante, pleins d'espoir dans un résultat qui ne se fera pas attendre et qui constitue pour eux comme une sorte d'assurance contre la famine, dans les sombres années où manque la récolte des céréales.

Le poulpe, trouvant sur son chemin d'aussi tentants refuges, les adopte comme domicile temporaire. Embusqué dans ces pièges grossiers, il interroge de ses grands yeux glauques les eaux environnantes..... Malheur à l'imprudent animal qui passe à proximité: la pieuvre darde, pour le saisir, une ou plusieurs de ses huit longues tentacules, met en action les ventouses puissantes dont elles sont armées et ramène à elle, pour la savourer à l'aise, la proie ainsi happée au passage.

Digitized by Google

Mais voici qu'au prochain retrait des eaux, l'homme à son tour intervient : il parcourt la ligne des pièges par lui disposés, s'empare des poulpes qu'ils contiennent et leur fait subir les tortures d'une longue agonie.

Les poulpes, en effet, ne peuvent être conservés pour l'exportation qu'à l'état sec, et voici comment se pratique cette indispensable opération de la dessiccation : « Tout d'abord on décapuchonne le gélatineux animal, c'est-à-dire qu'on lui enlève une sorte de membrane dure qu'il a sur la tête; puis, le saisissant par le haut du corps, on le frappe vigoureusement contre terre environ cent cinquante fois de suite, de manière à attendrir sa chair, en achevant de le tuer.

» Ce battage terminé, on malaxe le poulpe en lui imprimant un mouvement léger de va-et-vient en même temps qu'on le comprime fortement sur le sol; pareille opération a pour but de lui faire dégorger la plus grande partie de l'eau qu'il contient. On le dessèche enfin complètement en le suspendant à une corde tendue au soleil. Il est inutile de saler les poulpes, car l'évaporation de l'eau de mer dont ils sont encore imprégnés à la fin des opérations précédentes laisse encore dans leur chair assez de sel pour en assurer la conservation. »

Dans les eaux profondes où la pêche à pied ne peut s'exercer, principalement aux endroits battus par les courants, les indigènes disposent pour la capture du poulpe un long cordage auquel sont suspendues, de distance en distance, de petites gargoulettes à panse rebondie, ouvertes à leurs deux extrémités, et qui forment autant de suggestives logettes, vite occupées par les mollusques. De temps à autre, on relève cette palangre d'un nouveau genre et l'on recueille les prisonniers.

Lorsque l'animal se présente à la surface ou nageant entre deux eaux, on le capture, soit à la main, soit avec le même trident employé pour recueillir les éponges.

Les poulpes, séchés comme nous l'avons indiqué, s'exportent en Grèce où ils trouvent un facile écoulement. Le bas peuple en fait une grande consommation pendant les deux Carêmes de Pâques et de l'Assomption que comporte la religion orthodoxe.

Ce produit est frappé à la sortie de la Régence d'un droit d'exportation de 12 fr. 50 par quintal métrique.

La pêche des poulpes était soumise autrefois au système du fermage et donnait lieu, comme telle, à un prélèvement du tiers.

Elle est réglée aujourd'hui par des décrets précités des 16 juin 1892 et 11 janvier 1895. Chacun peut l'exercer, à la charge de payer une patente annuelle de 30 francs si la pêche est faite au moyen d'une barque équipée de trois hommes au plus. Ce droit de patente est réduit à 10 francs pour les pêcheurs à pied.

(La Tunisie : agriculture, industrie, commerce.)

UNE MIRE RATIONNELLE

Le tir à la cible est maintenant devenu un exercice auquel tous les Français doivent prendre part, et on conçoit son importance pour former des soldats exercés; toutefois, il ne semble pas que les moyens dont on se sert dans le fusil ordinaire, mire et guidon, soient aptes à réaliser le but pour lequel on les a construits.

La mire et le guidon sont encore aujourd'hui ce qu'ils étaient il y a une centaine d'années, on a seulement mis plus de précision dans le réglage et on a ajouté, dans les armes de guerre, une hausse à la mire pour le tir aux grandes distances. Mais le système est identique. La mire est formée par un angle rentrant creusé sur un plan (fig. 1) et le guidon par une pointe située à l'extrémité du canon. Dans quelques anciens fusils, comme

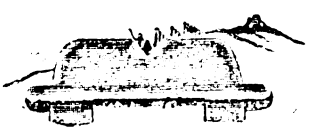


Fig. 1.

ceux du roi Charles VII de Naples, le guidon est remplacé par un diamant de forme allongée et taillé en rose. Quand on vise, on pourrait faire passer le rayon visuel par le fond de l'angle et l'extrémité supérieure du guidon, mais il est préférable, comme le montre la figure, d'amener la table de mire, le sommet du guidon et le centre de la cible sur le même plan horizontal, cette méthode exposant à moins d'incertitudes que la première. Il y a cependant une difficulté, c'est que pour bien diriger le rayon visuel, il faut voir nettement les différents objets qu'il doit effleurer, et on observe de suite que si en regardant la cible on la voit très nette, le guidon s'aperçoit moins clairement, et la mire, plus près de l'œil, devient confuse et se noie comme dans une pénombre.

Ce fait repose sur la conformation même de l'œil. On sait que pour voir avec un télescope un objet très rapproché, il faut en avancer vers nous l'oculaire, car le foyer de l'objet se forme plus loin que la distance normale. C'est ce qu'on appelle le mettre au point. De même, pour que, dans l'œil, la vision fût toujours nette à toutes les distances, il faudrait que la rétine pût se déplacer pour coïncider toujours avec le foyer du cristallin. Dieu, toutefois, a arrangé les choses d'une autre façon et, laissant la rétine immobile, il a fait varier par une action inconsciente la

Digitized by Google

courbure du cristallin (l'accommodation de l'œil), et par conséquent le foyer de l'objet regardé se produit toujours à la même distance que l'objet, soit loin ou près.

Il s'ensuit que si nous regardons les objets voisins, nous ne voyons plus que confusément ceux qui sont éloignés, car leur foyer est différent. Examinant le paysage à travers une vitre, nous pouvons, ou regarder le paysage, et alors il nous sera impossible d'apercevoir les soufflures du verre, les grains de poussière qui sont sur la vitre, ou regarder ces derniers, et le paysage n'est plus alors qu'une vision confuse. Si, maintenant, nous passons alternativement de la vision de la vitre à celle du paysage, nous avons la sensation très nette de l'effort qu'il nous faut faire pour accommoder successivement notre œil à cette double distance.

Arrivons au tir, et supposons l'œil *emmetrope*, c'est-à-dire normal. Doué d'une acuité de vue ordinaire, il pourra lire des mots imprimés dont la hauteur sera 1/666 de leur distance. Pour en donner un exemple, les caractères ordinaires du *Cosmos* (corps 9), ayant 1 millimètre et demi de hauteur, seraient encore visibles à $0^m,90$ de distance (1).

Notre œil devra voir en même temps la cible, (qui est supposée à l'infini et qui l'est réellement pour l'œil, puisqu'à 4 ou 5 mètres l'accommodation est insensible), puis le guidon, et enfin la mire elle-même. La mire se trouve à $0^m,25$ de l'œil, le guidon à $1^m,25$, la cible à l'infini, et pour bien pointer, il faudrait distinguer ce triple objet avec la même netteté; tel est le problème à résoudre et dont on a paru peu se préoccuper jusqu'ici.

Si, au lieu d'une mire ordinaire, on pouvait coucher sur le dos du canon ou du fusil une lunette munie d'un réticule, ce serait l'idéal. Mais un appareil optique si délicat pourrait bien ne pas offrir de grande sécurité. Les trépidations continuelles auxquelles il serait exposé produiraient le décentrement des lentilles, le dérangement des tubes, du réticule, etc. De plus, il rendrait le fusil très mauvais comme arme défensive de guerre.

Pour savoir s'il n'existerait pas d'autre moyen de remédier à cet inconvénient, analysons brièvement ce qui se produit quand nous regardons un objet pour lequel notre œil n'a pas pris l'accommodation.

La confusion des images, leur terminaison estompée vient de ce que les physiologistes appellent cercles de diffusion, et qui sont déterminés par l'intersection des cônes des rayons lumineux avec la rétine, cônes qui, devant avoir leur terminaison sur la rétine même, l'ont, au contraire, soit en avant, soit en arrière.

(1) On dit le degré de lisibilité et non pas la lecture normale, qui est à peu près à un tiers de cette distance.

Voici (fig. 2) un œil accommodé exactement pour A B. Les rayons lumineux traversent la

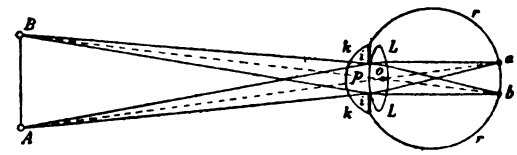


Fig. 2.

cornée p, puis le cristallin L dont le centre optique est o, et vont se peindre en a b précisément sur la rétine r.

Supposons maintenant (fig. 3) l'œil accommodé pour un objet plus voisin que A B et examinons comment il verra A B. L'accommodation de l'œil aura pour effet de bomber le cristallin L′ pour ramener sur la rétine r le foyer qui aurait été en dehors, mais par suite de cette accommodation, la

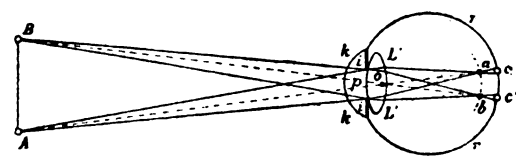


Fig. 3.

ligne A B aura son foyer reporté entre le cristallin et la rétine, et celle-ci n'en percevra l'image qu'entourée de cercles dits de diffusion, dont le rayon sera d'autant plus considérable que le foyer sera formé plus loin de la rétine.

Prenant maintenant l'autre cas (fig. 4), l'œil étant accommodé pour percevoir nettement un objet plus éloigné que A B, le cristallin L″, au

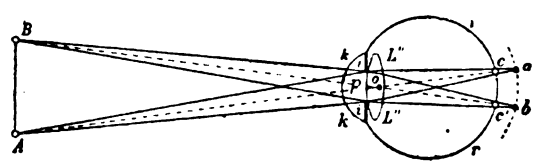


Fig. 4.

lieu de se bomber comme dans le cas précédent, devra être plus aplati pour allonger le foyer et le faire tomber sur la rétine; mais alors le foyer de A B se produira au delà de la rétine et cette dernière ne percevra l'objet qu'entouré des cercles de diffusion.

Nous laissons de côté, pour ne pas embrouiller la question, l'aberration chromatique de l'œil qui n'enlève que fort peu à la netteté de l'image et n'est point à considérer dans le cas dont il s'agit

Digitized by Google

et les variations du diamètre de la pupille qui ont aussi une influence sur les cercles de diffusion.

Il est facile de calculer le rayon de ces cercles de diffusion. Sans reproduire les différentes équations données par M. Calichiopoulo, lieutenant d'artillerie, dans la revue d'*Artiglieria e Genio* (juillet 1896), voici les résultats auxquels il est arrivé en faisant ses observations sur la ligne de mire d'un canon de campagne.

En mettant l'œil à 25 mètres de la mire, la grandeur du cercle de diffusion de cette mire sera, pour le tireur qui vise le guidon, de 0,03356 millimètre; d'autre part, si le même tireur regarde en visant directement le guidon, la mire sera entourée d'un cercle de diffusion qui aura un diamètre de 0,0364 millimètre, en admettant comme grandeur normale de la pupille à la lumière diffuse un diamètre de 2 millimètres. Si, maintenant, l'œil vise le guidon placé à $1^{m},25$ de l'œil, la cible présentera un cercle de diffusion de 0,0089 millimètre, diamètre bien faible en comparaison des précédents. Si nous rapportons ces valeurs à la mire et au guidon, nous trouvons que le guidon aura un cercle de diffusion qui sera le 1/10 de la largeur et que, pour la mire, le rayon de diffusion sera, en supposant l'angle de mire de $5^{mm},5$, de 1/9 de sa hauteur.

Ces calculs donnés, il est facile de se rendre compte de l'effet que produira la vision de ces cercles de diffusion et sur le guidon et sur la

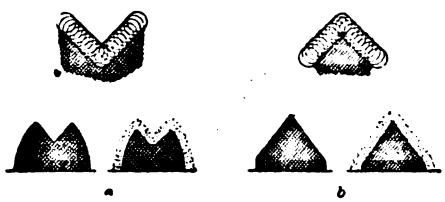


Fig. 5.

mire. M. Calichiopoulo dessine des figures ci-dessus (fig. 5). Dans l'une il trace mathématiquement les cercles et reproduit dans l'autre l'impression que reçoit l'œil. On voit de suite une différence essentielle entre les effets obtenus par ces deux figures. Prenant le guidon, qui est formé d'un angle saillant (*b*), les cercles de diffusion n'altèrent pas la forme de l'angle et on peut en voir nettement l'extrémité. Au contraire, en examinant les cercles de diffusion produits sur la mire, on s'aperçoit qu'ils en modifient profondément l'angle et le remplacent par une surface plane (*a*), d'où le niveau de la mire semble haussé et la trajectoire de la balle en sera proportionnellement redressée.

Cette condition particulière de l'œil de n'être pas au foyer pour tous les objets qu'il peut embrasser est commune à tous les appareils optiques et est une conséquence des lois de la transmission de la lumière. Sans parler des lunettes, qui se trouvent dans la même condition, les photographes amateurs savent bien qu'ils ne peuvent mettre également au point tous les objets qui viennent se peindre sur la plaque sensible. Si les lointains sont nets, les premiers plans seront sacrifiés et vice-versa, seulement, à l'inverse, de ce qui se pratique pour l'œil, ce n'est pas la lentille qui change de courbure, c'est la plaque, ce qui serait la rétine pour l'œil, qui se rapproche ou s'éloigne, suivant les cas, de l'objectif.

M. Calichiopoulo a cherché à tirer une conclusion pratique des principes exposés ci-dessus, et prenant le cas particulier du fusil, il a imaginé une mire qui offre de nombreux avantages, laissant le guidon tel qu'on l'a actuellement. La figure 6 donne le dessin et la coupe de ce nouvel

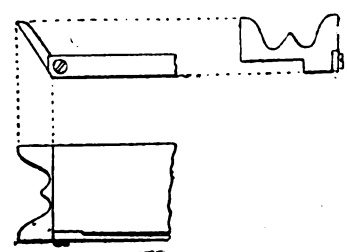


Fig. 6.

appareil. On voit que l'inventeur s'est servi de la propriété qu'ont les cercles diffuseurs de laisser inaltérés les angles saillants, et pour cela, son viseur se compose d'un angle saillant logé dans un fossé relativement large. Il suit de cette disposition que, d'après ce qu'il a été dit plus haut, la véritable hauteur de cet angle restera invariable malgré les cercles de diffusion. D'autre part, en évidant le viseur de part et d'autre de ce point, il procure une plus grande visibilité du terrain autour de la cible. Le tireur, voyant non seulement le point qu'il doit toucher, mais un espace autour et au-dessous de ce point, peut juger avec plus d'efficacité qu'il est dans la bonne direction, le terrain découvert lui offrant un terme de comparaison.

Ayant armé un fusil de guerre de ce nouveau système de mire, basé sur les lois de la physiologie optique, M. Calichiopoulo a commencé des expériences comparatives en faisant exécuter des séries de tir par des soldats pris au hasard dans sa compagnie. Ces séries ont été faites, les unes

Digitized by Google

en pointant régulièrement, les autres avec feu accéléré.

Dans les tableaux qu'il publie, il faut laisser de côté les écarts latéraux qui proviennent d'un défaut du tireur, et ne constater que les écarts dans le sens vertical. Or, ces écarts sont bien moins grands avec la nouvelle mire qu'avec la mire en usage dans l'armée, ce qui vérifierait par l'expérience la théorie et montrerait que l'adoption de la nouvelle mire a pour effet d'assurer la direction en hauteur de la ligne de tir et par conséquent le groupement des coups.

Il y aurait un autre moyen d'arriver à la netteté de la vision dans le tir, sans modifier l'accommodation de l'œil, ce qui est une fatigue véritable et très réelle, bien qu'on ne s'en aperçoive pas immédiatement. Si on met sur l'œil en guise de lunette un disque opaque percé en son centre d'un tout petit trou (absolument comme dans la photographie sans objectif), ce trou ayant, je suppose, 1/2 millimètre de diamètre, chaque rayon de lumière qui pénètre dans l'œil rencontre le cristallin sur une surface assez restreinte pour que la forme des éléments dioptriques soit sans influence sur la réfraction de ces rayons. L'accommodation de l'œil, qui est un changement de courbure du cristallin, serait alors sans utilité. Mais il y a un grave inconvénient, c'est que la quantité de lumière qui pénètre dans la pupille, qui a un diamètre de 2 millimètres, sera trop faible, 1/16) par rapport à la lumière normale, ce qui serait très nuisible à la visibilité des objets dans le tir.

L'expérience est très facile à faire avec un carton percé par une fine pointe d'aiguille. En se mettant à une fenêtre, même à la distance de 5 centimètres, on voit d'une façon très nette, et simultanément, le paysage et les différentes soufflures du verre. C'est d'ailleurs le procédé inconscient dont se servent les myopes qui, pour regarder au loin, ferment les yeux et ne leur laissent, autant que possible, que les rayons normaux à la courbure du cristallin.

Se basant sur cette propriété, M. Calichiopoulo a inventé pour le canon une autre mire qui aurait l'avantage de ne pas diminuer la lumière et de donner la netteté de la vision. Il remplace la mire actuelle par un bloc métallique foré en son centre d'un trou légèrement supérieur au diamètre de la pupille; à la place du guidon, il place un cercle métallique où sont tendus deux fils en croix. Le tireur n'a qu'à viser de telle sorte que le bord obscur par lequel il voit vienne coïncider avec le cercle où se trouve le réticule. Il porte son attention sur le réticule, où, à cause de la distance (1m,25 de l'œil à peu près), les cercles de diffusion sont très petits, et peut regarder en même temps la cible dans presque toute son étendue. Une preuve que l'œil s'accommode naturellement pour la distance à laquelle sont les fils du réticule est que, si le tireur veut ensuite regarder le cercle intérieur qui forme la hausse, les fils du réticule deviennent confus, ce qui démontre que son œil, dans l'exercice normal du tir, n'a considéré et visé que le réticule et la cible, laissant de côté la mire.

Dans le même ordre d'idées, mais avec un procédé un peu différent, nous trouvons la hausse Lyman pour fusils. La figure 7 montre comment

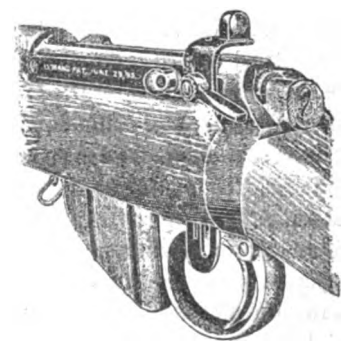


Fig. 7.

elle est disposée sur le canon. C'est un bloc creusé d'un trou circulaire de 6 millimètres de diamètre qui peut s'élever ou s'abaisser suivant la hausse, et le guidon est constitué par un socle surmonté d'une plaque métallique qui présente à son sommet une surface plane à contour arrondi du diamètre de 3 millimètres et blanche pour se détacher nettement sur le fond obscur qui sert ordi-

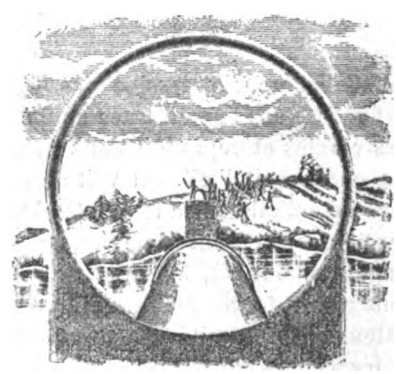


Fig. 8.

nairement de repoussoir à la cible. L'avantage de ce système est que, si d'une part le tireur doit apprécier à l'œil le centre du cercle formé par la mire (fig. 8), cette estime, d'autre part, lui est

Digitized by Google

rendue assez facile par la vue du terrain tout autour de la cible, et son œil n'est plus gêné par la difficulté de la vision nette de la mire. Il regarde directement le guidon, et on a vu que, dans ce cas, les cercles de diffusion de la cible sont presque négligeables. De plus, l'altération de la vision, étant reportée le plus loin possible de l'œil, exerce moins d'influence sur le résultat final.

M. Calichiopoulo a imaginé, en suivant ses idées, et vu l'impossibilité d'adopter un réticule à cause de sa facilité à se rompre, le procédé suivant qu'il voudrait voir appliqué aux canons de campagne et de siège. Le guidon remplacerait

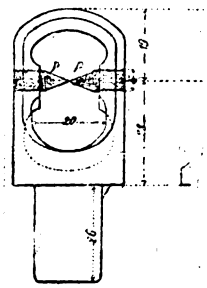


Fig. 9.

le réticule par un espace évidé (fig. 9), où les deux fils sont remplacés par deux pointes métalliques qui ne se touchent pas, mais solidement encastrées par le moyen de vis dans le socle, laissent voir une partie de la cible au-dessous de la ligne de visée. A 3 kilomètres, le tireur pourrait voir 30 mètres de terrain de droite et de gauche de la cible et 60 mètres en dessous du centre de la cible, ce qui est largement suffisant.

Il adopte pour la hausse la plaque suivante (fig. 10), qui a la particularité de présenter une

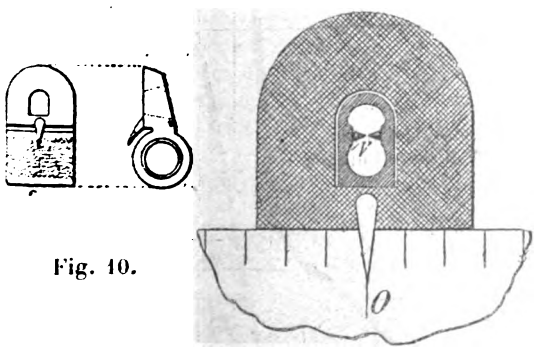


Fig. 10.

ouverture dont le contour *intérieur* est semblable au contour *extérieur* du guidon, et dont le rapport est établi de telle sorte que, quand l'œil se trouve à 25 centimètres de la hausse, le contour de la fenêtre de la mire embrasse exactement le contour externe du guidon. La partie gauche de cette figure montre ce que voit l'œil qui pointe normalement. Dans l'intérieur de la mire, on aperçoit le guidon complètement net. C'est la condition que le lieutenant d'artillerie demanderait pour le fusil, et en partie ce qu'a réalisé la hausse Lyman.

Théoriquement, les idées de M. Calichiopoulo sont très justes, parce qu'elles partent d'une analyse raisonnée de l'œil; seront-elles admises en pratique? C'est autre chose, on connaît trop bien la puissance du misonéisme et quels efforts on doit vaincre pour faire adopter un procédé dont l'utilité est incontestable, mais qui blesse la routine. Aussi, tout en signalant cette application intéressante, la justesse des principes d'où elle dérive, il ne faut pas se faire illusion, et il est à craindre que longtemps encore on pointera et canons et fusils avec les mires et guidons actuellement en usage.

Dr Albert Battandier.

AU SALON DU CYCLE

Si la quatrième exposition du cycle ne nous montre pas de nouveautés appelées à révolutionner l'industrie vélocipédique, ce n'est pas faute d'avoir réuni un nombre suffisant d'exposants. Il n'y a pas, en effet, moins de 477, dont 153 constructeurs ou représentants de cycles proprement dits. Les automobiles, voitures, tricycles et bicycles, ont pris une extension considérable. On en trouve de 50 marques différentes. Elles constituent, sans contredit, la partie la plus intéressante du Salon. Les récents concours et les courses de fond organisés ces temps derniers ont d'ailleurs attiré sur ces systèmes de locomotion l'attention générale. Les voitures de Panhard et Levassor, de Peugeot, de Dion et Bouton, les voiturettes Bollée, les tricycles de Dion, sont trop connus pour que nous ayons autre chose à faire qu'à les citer en bloc. Faisons cependant une exception pour la voiture électrique de M. Darracq, qui a eu l'honneur, lors de l'inauguration, de véhiculer quelques instants le ministre du Commerce. La voiture de M. Darracq (fig. 6.) est la seule voiture électrique qui figure au Salon. Elle peut faire 15 à 20 kilomètres à l'heure. Les accumulateurs employés permettent de parcourir, sans être rechargés, de 60 à 75 kilomètres, et les calculs de l'inventeur, qui paraissent corroborés par des expériences, permettent d'évaluer à 40 % l'économie résultant de la substitution du fiacre électrique au fiacre ordinaire.

Digitized by Google

Les voitures automobiles continuent d'avoir le défaut de paraître des voitures ordinaires dételées. Quant aux bicycles, ils manquent toujours d'élégance. Les tricycles seuls, grâce à leur forme triangulaire, peuvent porter un moteur sans être trop disgracieux. Les uns et les autres, d'ailleurs, sont de prix inabordables pour la masse des cyclistes, qui grossit d'année en année.

Les statistiques exposées au Salon sont intéressantes à ce sujet. Voici d'abord celles des deux grandes Sociétés vélocipédiques : l'Union vélocipédique de France et le Touring-Club.

L'Union vélocipédique (U.V.F.), fondée en 1881, ne comprenait, dans le principe, que 7 Sociétés. En 1885, elle admit des membres individuels. L'année suivante, on comptait 42 membres individuels et 35 Sociétés, groupant 1080 membres. En 1890, l'Union se composait de 52 Sociétés et de 3564 membres individuels. En 1895, les Sociétés étaient au nombre de 212 et les membres individuels dépassaient 15 500. Une crise, survenue au commencement de cette année, a occasionné un ralentissement de la marche ascendante et l'U. V. F. s'est trouvée réduite à 120 Sociétés et 10 000 membres individuels.

Le Touring-Club (T. C. F.), plus jeune que l'U. V. F. de neuf ans — il a été fondé le 7 janvier 1890, — a pris un développement plus considérable encore. Il compte actuellement 46 067 membres (10 décembre 1896).

La statistique de cette association, plus aristocratique que la précédente, nous apprend qu'elle compte dans son sein 18 souverains ou membres de familles régnantes. Parmi les personnages importants qui se sont fait inscrire sur ses registres, on remarque, en outre, 8 ministres, 57 ambassadeurs, députés ou sénateurs, 22 membres du Conseil d'État et de la Cour des comptes, 73 officiers généraux ou supérieurs, 182 préfets, sous-préfets ou maires, 125 directeurs de ministères ou hauts fonctionnaires. Citons encore 90 ingénieurs des Ponts ou des Mines, 1173 fonctionnaires, 793 officiers, 2018 magistrats, avocats ou officiers ministériels, 1542 médecins, 1289 ingénieurs et architectes, 267 publicistes, 585 artistes et 370 banquiers. Les dames sont au nombre respectable de 3318.

Le T. C. F. et l'U. V. F. s'emploient activement à établir des postes de secours et à dresser des poteaux indicateurs des passages dangereux. En 1896, la première de ces Sociétés a dépensé 46 535 francs, dont 13 135 pour établissement de routes cyclables, 23 560 pour l'installation de 761 poteaux, et 9840 pour l'entretien des postes de secours dans lesquels

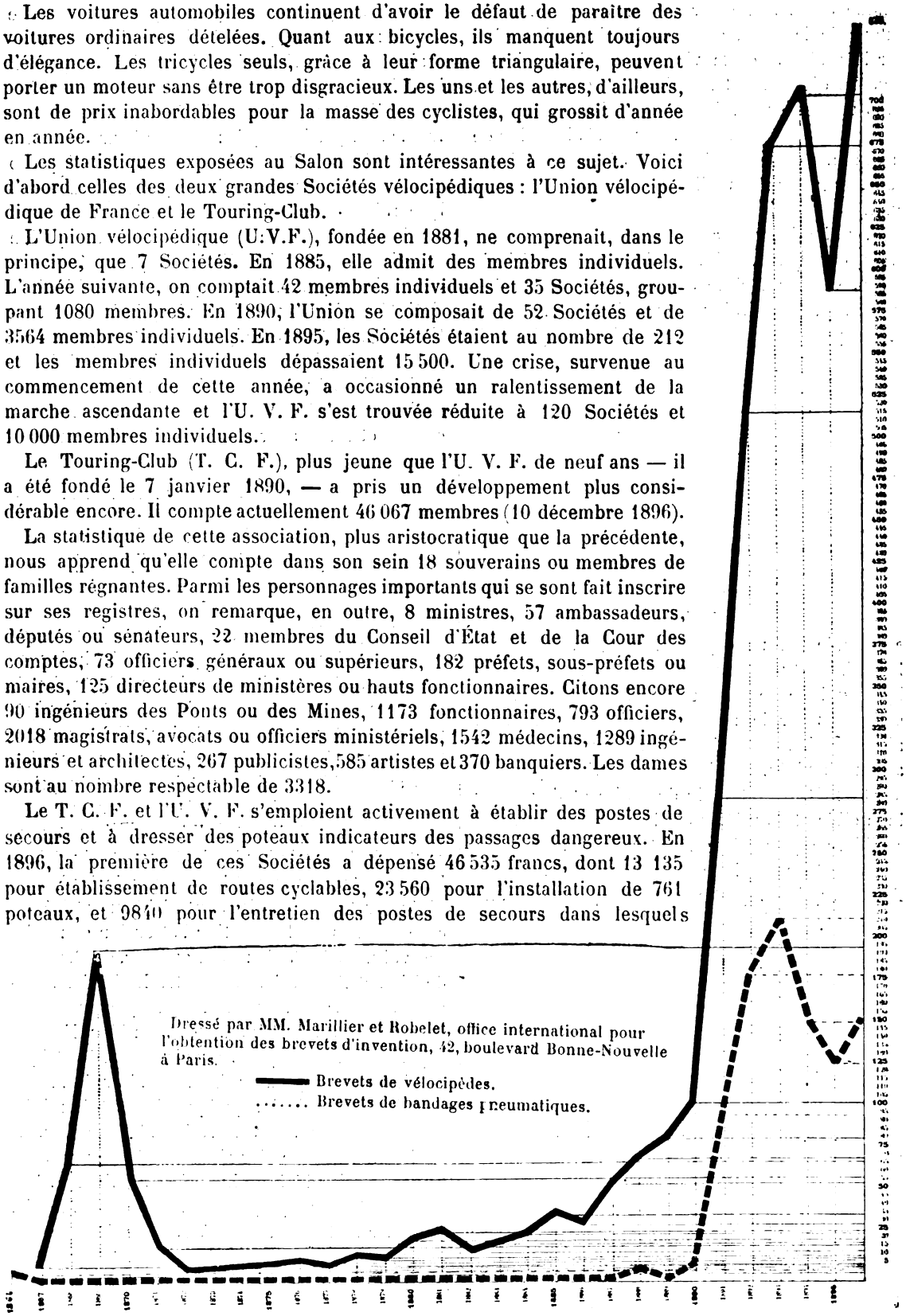


Fig. 1. — **Graphique des brevets d'inventeurs délivrés en France pour la vélocipédie depuis l'origine.**

Digitized by Google

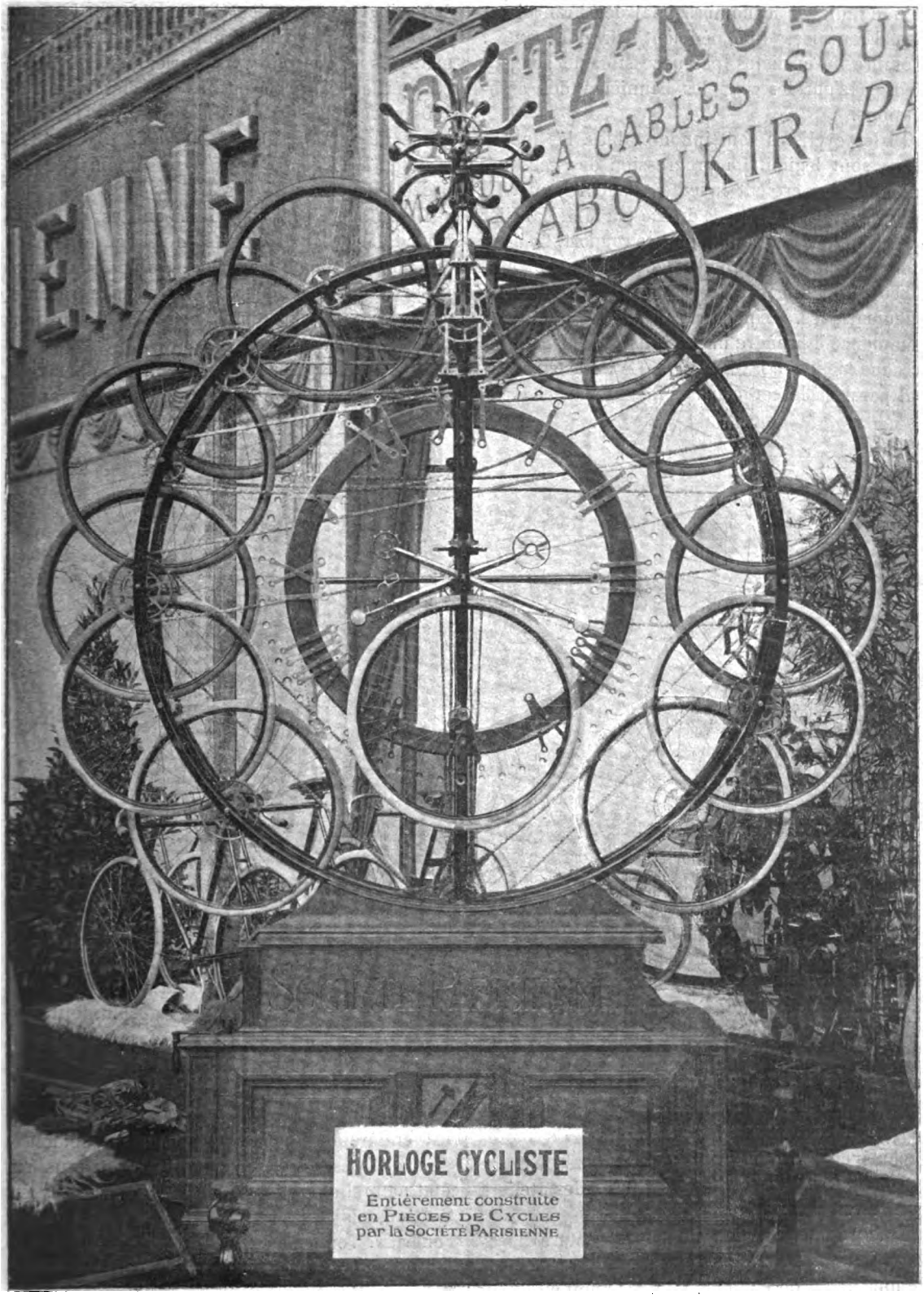


Fig. 2.

2894 personnes ont été soignées. Ce dernier chiffre tendrait à prouver que la prudence n'est pas encore devenue la vertu essentielle des cyclemen.

Naturellement, les chiffres qui précèdent sont

Digitized by Google

loin d'indiquer le nombre total des Français et des Françaises qui pédalent sur nos routes. Nombre de cyclistes, par nécessité, ne songent point à s'enrôler sous les bannières des associations.

Si les cyclistes sont innombrables, les inventeurs sont légion. La progression des gens qui inventent ou croient inventer est effrayante. Le graphique de la figure 1, dressé par MM. Marillier et Robelet, est instructif sous ce rapport. La ligne continue indique le nombre des brevets de vélocipèdes, celle brisée, le nombre des brevets de pneumatiques. L'industrie vélocipédique avait commencé à prendre une extension considérable lorsque la guerre de 70 éclata. Le désastre national paralysa le cerveau des inventeurs, et, pendant vingt ans, on vécut à peu près sur le fonds des brevets pris avant l'année terrible. Les pneumatiques ne faisaient point parler d'eux. En 1890, une véritable fièvre s'empare des chercheurs. De 100 brevets pris pour vélocipèdes, en 1890, on passe au chiffre formidable de 828 en 1896. L'année 1893, il n'a pas été pris moins de 210 brevets de pneumatiques.

Durant les quatre dernières années, on arrive à un total de 2800 brevets de vélo et de près de 650 pour pneumatiques. On est en droit de supposer que le graphique de ces brevets représente, à bien peu de chose près, celui des désillusions causées par dame bicyclette.

En effet, la plupart des inventions, dans cette branche de l'industrie, comme dans les autres

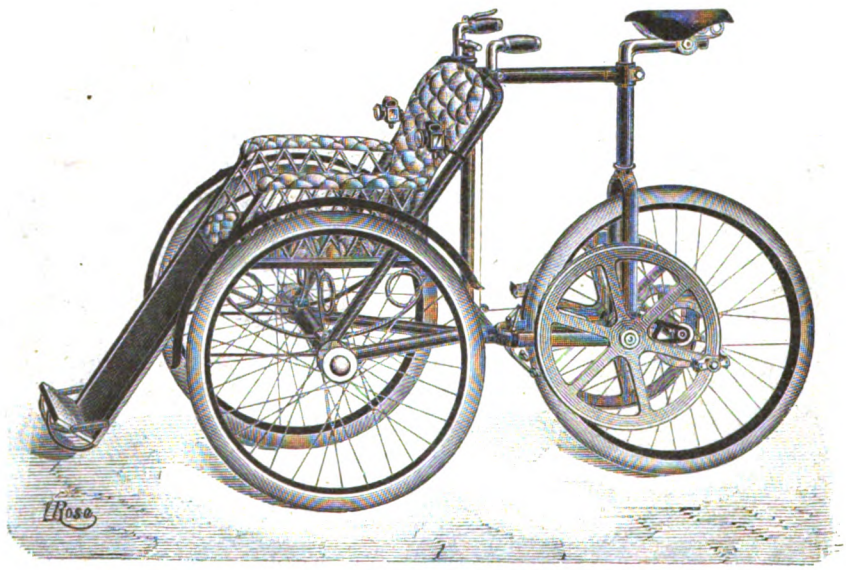


Fig. 3. — **Le tricyclet Drziewicki.**

d'ailleurs, vivent juste le temps de faire miroiter aux yeux de leurs pères le mirage décevant de l'insaisissable fortune. Ce qui importe, maintenant, ce n'est pas tant de créer de nouvelles marques que d'appeler et retenir l'attention sur les marques existantes. Et, à ce point de vue, on doit reconnaître que certains constructeurs déploient une ingéniosité remarquable.

Nous citerons ici deux de ces tours de force qui permettent de juger de la valeur des ateliers qui les ont produits.

D'abord un cycle géant de la manufacture Cleveland. Ce monstre ne mesure pas moins de 8 mètres de long sur 4 de hauteur. Ce n'est point un appareil dans le genre du tricycle canadien que le *Cosmos* nous montrait, il y a quelques semaines, et dans lequel il y a une choquante disproportion des diverses parties. La bicyclette Cleveland, placée à la distance convenable devant un objectif photographique, aurait son image absolument couverte par une bicyclette ordinaire de même marque, placée à une distance moindre et proportionnelle.

La Société Parisienne expose, elle, une horloge, représentée par la figure 2. Cette horloge est entièrement construite en pièces détachées de cycle. Ces pièces ont été employées dans leur état naturel et sans modification. Le mouvement est transmis aux roues par des chaînes à doubles rouleaux. Toutes les roues et tous les frottements sont à billes. Il n'y a pas moins de 12 intermédiaires entre le balancier et les aiguilles. Cette horloge marche régulièrement et sonne les heures et les quarts.

Si ce terme n'était pas dévié de sa significa-

Digitized by Google

tion dans le langage populaire, nous dirions sans crainte d'être démenti que l'horloge cycliste est le *clou* du Salon.

Nous retrouvons à travers les stands les mêmes modèles, ou à fort peu près, que l'an dernier. Seulement, on les a traités comme les agendas dont la date de la couverture est l'unique chose qui varie d'une année à l'autre. Il y a bien encore quelques constructeurs qui annoncent sur leurs prospectus des inventions à laisser loin derrière elles tout ce qu'on a vu jusqu'alors. Voici, par exemple, un fabricant qui prétend, avec la même dépense de force, faire rendre à sa machine 75 % de plus que ne donnent les appareils de ses concurrents. Un autre a imaginé un métal nouveau, baptisé « Alcolite, trois fois plus fort que l'acier sous le même poids, aussi fort sous le même volume ». L'avenir nous renseignera sur la valeur

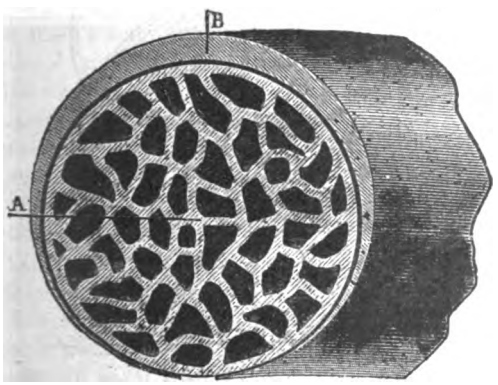


Fig. 4. — **Pneumatique à cellules multiples Escourau.**

de ces affirmations. Pour le quart d'heure, cela paraît un peu osé.

Les cycles sociables et les cycles pliants se sont multipliés, comme aussi les harasses, les systèmes d'emballage, les malles à vélo, mais là encore, rien de nouveau.

Le *Cosmos* a donné récemment la description d'une quadricycle-ambulance. M. Drziewicki expose un appareil, dérivé de son cyclet de l'an dernier et qui permet de promener en tricycle un convalescent ou un infirme. La figure 3 représente cet appareil. M. Drziewicki est connu des anciens lecteurs du *Cosmos*. Ami de l'abbé Moigno, il ne s'occupe pas seulement de la direction des voitures et des cycles, mais encore de navigation aérienne, et, en 1877, il a inventé un bateau sous-marin dont le gouvernement russe lui commanda peu après 52 échantillons.

Citons en passant la Société des Cycles Michaux, successeur de l'inventeur de la pédale, qui expose à côté du premier modèle construit par Michaux en 1861 le modèle de 97 et quelques intermédiaires. Ce coup d'œil rétrospectif n'est pas sans intérêt.

Peu de choses intéressantes à glaner dans les expositions d'accessoires. Voici cependant un pneumatique original (fig. 4). Il est construit par Escourau et formé d'environ 3 000 cellules isolées remplies d'air comprimé. Protégé par une enveloppe entoilée, il réduit au minimum l'importance des accidents de route. Clous et débris

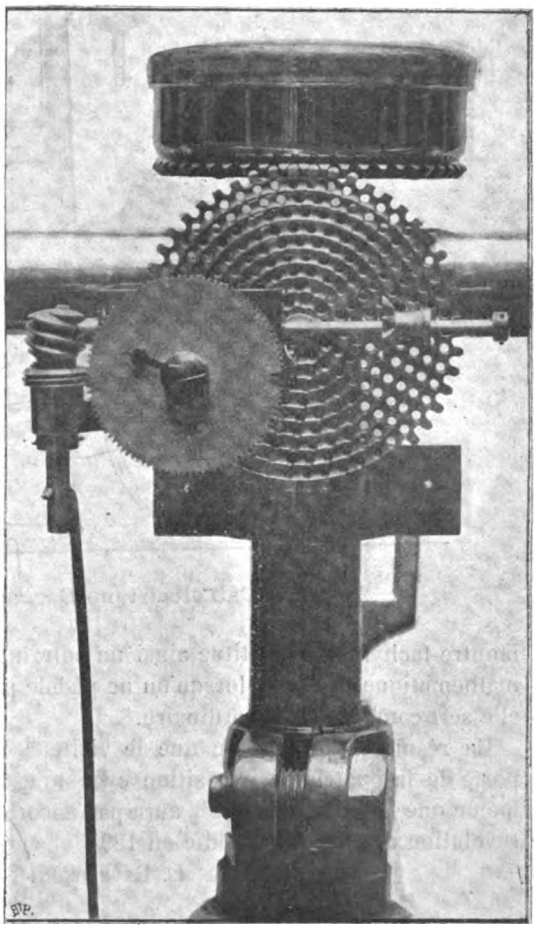


Fig. 5. — **Montre tachymétrique Château.**

de verre, pouvant tout au plus crever quelques cellules, deviennent à peu près inoffensifs.

Le système supprime la pompe, les réparations et les longues stations au bord des routes. Malheureusement, il est un peu lourd, et..... cher.

Parmi les innombrables compteurs, tachymètres, entraîneurs, etc, qui prétendent tous à la perfection, nous signalerons un appareil fort simple et qui permet de conserver mathématiquement son allure. C'est la montre-tachymètre

Digitized by Google

de M. Chateau. La figure 5 permet d'en saisir facilement le principe. La boîte supérieure porte une montre à secondes au centre. Le mouvement de la machine transmis à cette boîte fait tourner la montre en sens inverse des aiguilles. Si les deux mouvements de l'aiguille de seconde et de la boîte sont de même vitesse, l'aiguille paraîtra immobile. Cette immobilité apparente se conservera tant que la vitesse sera rigoureusement constante. Si l'aiguille avance, c'est que l'allure se ralentit; si elle retarde, c'est qu'on va trop vite. Elle ne revient à sa place que l'avance une fois perdue ou le retard regagné. Le disque, percé de circonférences de trous, permet de faire concorder le mouvement de l'aiguille avec les principales vitesses réalisées pratiquement. La

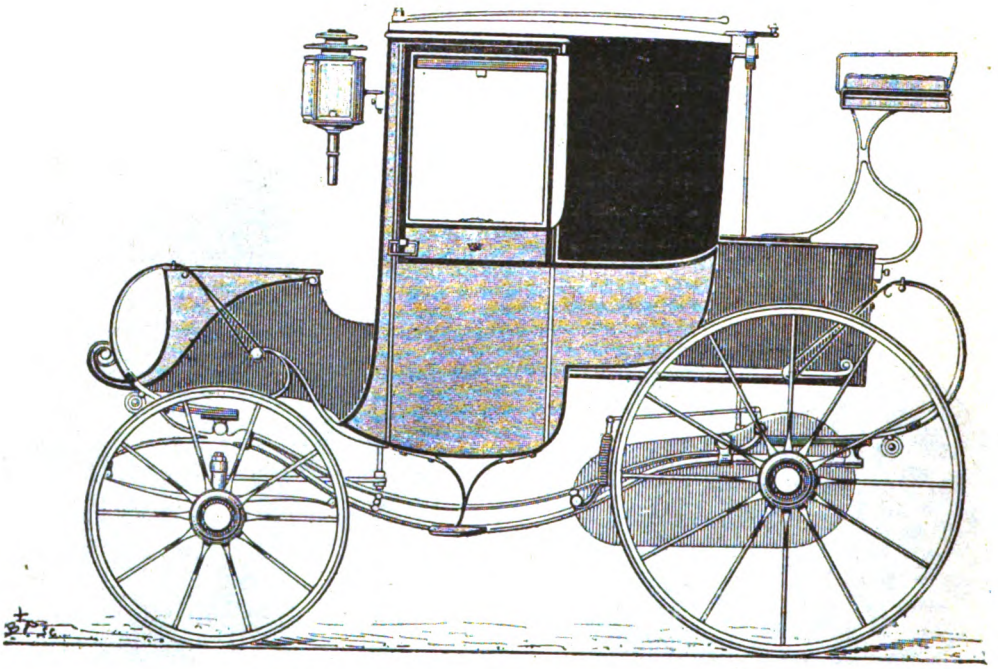


Fig. 6. — **Cab électrique Darnacq, seul automobile électrique du Salon.**

montre-tachymètre constitue ainsi un entraîneur mathématique. De plus, lorsqu'on ne pédale pas, elle sert comme montre ordinaire.

En résumé, l'impression que le visiteur emporte de la quatrième exposition cycliste est la même que l'an dernier. Il n'y aura pas encore de révolution dans la vélocipédie en 1897.

L. Reverchon.

DE LA PLUIE ET DES SOURCES

ORIGINE — CAUSE — EFFETS (1)

§ 18. — Si quelque lecteur a bien voulu me suivre, je me permets, sans faire aucune personnalité, de le prier, au cas où il aurait des contradictions à me présenter, de ne pas détacher un mot ou une phrase de mon texte, pour se livrer à leur sujet à des ricanements. Il faut laisser ces procédés de polémique aux discussions politiques; c'est bien assez.

(1) Suite, voir p. 20.

Je termine ici ce supplément à mes articles sur la pluie et les sources, non pas que le sujet soit épuisé, mais par crainte de fatiguer le lecteur par ces nouveautés.

On conviendra que si elles ne rentrent pas dans le cadre des connaissances actuelles, elles ne manquent pas cependant de preuves.

Il faudra attendre encore quelques années pour que ces théories soient admises, et nous devrons nous résigner jusqu'au moment où la volonté suprême qui nous conduit en permettra la connaissance. J'avais cru faire suivre cet article d'une justification de ce que j'ai dit relativement à l'application fausse de la perspective aux points radiants des étoiles filantes, mais cette justification a pris quelque développement; je la remplace pour le moment par une note sur les tremblements de terre, profitant de l'occasion pour mettre de nouveaux faits sous les yeux du lecteur.

§ 19. — *Note sur la périodicité des tremblements de terre.* Dans mon étude sur le grisou (*Cosmos*, nos 562, 563, 575, 576), l'on a pu voir (1) que les années prin-

(1) No 563, p. 469.

Digitized by Google

cipales des mouvements volcaniques sont les suivantes : 1, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15 dans la période de 16 ans.

J'ai rencontré dans mes recherches de nouvelles nomenclatures des faits volcaniques auxquels j'ai appliqué ma méthode d'investigation.

1° Les éruptions, d'après l'*Histoire des volcans*, par de Bylandt. J'ai fait usage des éruptions de 1551 à 1726, et j'y ai ajouté celles des époques correspondantes dans les périodes de 516 ans antérieures, c'est-à-dire celles de 1035 à 1210, 519 à 694, 3 à 178, — 511 à — 338. J'ai obtenu les dispositifs suivants :

A. Totaux généraux.						B. pour les époques antérieurs correspondantes seulement.					
1	1	1	4	total	7	0	1	1	2	total	4
4	5	2	4	—	15	2	2	0	1	—	5
7	5	3	5	—	20	3	2	1	2	—	8
5	6	8	6	—	25	1	4	3	5	—	13
17	17	14	19		67	6	9	5	10	—	30

La 16e année prime si extraordinairement, qu'on est amené à conclure que, si elle ne donne pas toujours de nombreux événements, on y rencontre les plus importants, ceux dont les anciens nous ont conservé le souvenir. En raison des remarques déjà faites sur cette 16e année, il convient de la considérer comme une des principales. Dans ce cas, on aurait pour années remarquables de la période seizennale :

Les deux dispositifs A et B ci-dessus indiquent que la volcanicité va croissant de la première à la dernière période de quatre ans, que la dernière donne des nombres triples de la première. Ils montrent aussi le minimum dans la période quadriennale, toujours à l'intérieur, et donnent les années des maxima (dépassant la moyenne) :

A : 6. 9. 10. 12. 14. 15. 16.

2° Les années des tremblements de terre de l'Europe centrale, de la France et de la Belgique, d'après le catalogue de M. A. Perrey.

J'ai pris les millésimes des années 1559 à 1718, puis ceux des époques correspondantes dans les périodes de 516 ans antérieures. C'est-à-dire de 1043 à 1202, 527 à 686, 11 à 170, et — 505 à — 346 ;

Voici le dispositif obtenu :

C. Tremblements de terre.					
10	9	8	10	total	37
10	10	6	6	—	32
6	4	7	9	—	26
8	10	8	13	—	39
34	33	29	38	—	134

Années remarquables :

C. 1, 2, ( ), 4, 5, 6, 12, ( ), 14, ( ) 16.

La 16e donne, comme en B, le maximum absolu.

Les années des maxima de A et C introduites dans le dispositif général qui a figuré au numéro 563, page 469 du *Cosmos*, fournissent enfin le dispositif nouveau et définitif :

D.	9	5	3	9	total 26
	11	8	4	14	— 37
	8	7	4	11	— 30
	14	13	7	7	— 41
	42	33	18	41	— 134

Les nombres des années principales : 5, 8, 12, 13 et 14 se sont encore renforcés, puis viennent 1, 4, 6 et 9 de moindre importance ; il faut en outre conserver la notion des années : 10, 15 et 16, plus variables, sujettes à donner des maxima énormes dans beaucoup de cas.

§ 20. — En classant à part : 1° les éruptions (A) de 1551 à 1726 ; 2° celles des époques antérieures réunies ; 3° les tremblements de terre (C) de 1559 à 1718 ; 4° ceux des époques antérieures, on obtient quatre séries d'années marquantes qui se présentent comme suit :

E.	2	1	1	2	total 6
	2	4	0	1	— 7
	2	2	0	3	— 7
	2	3	2	4	— 11
	8	10	3	10	— 31

Les années qui se répètent le plus sont exactement les mêmes que celles ci-dessus, sauf la 8e qui manque ici ; les 6e et 16e sont remarquables comme se rencontrant dans les quatre séries. Les totaux de la période de quatre ans accusent la sous-période de deux ans par l'alternance des nombres.

En résumé, les années de la plus grande volcanicité forment quatre groupes de trois ans ayant pour centre l'année quadriennale : (15). (16). 1 ; 4. 5. (6) ; 8. 9. (10) ; 12. 13. 14.

Le premier est plus remarquable par la grandeur des phénomènes que par leur nombre, ainsi que les années 6 et 10.

§ 21. — M. Delauney a indiqué 1883, 1886, 1890, 1891, 1900, 1901, comme années de grands mouvements séismiques : ce sont les 5e, 8e, 12e, 13e et 6e de la période seizennale, toutes dans les principales, puis la 7e qui, seule, n'est pas comprise dans mes groupes ; je pourrais être heureux de cette coïncidence.

Au moment où je corrige les épreuves de ce travail, un grand tremblement de terre vient d'agiter l'Angleterre, le 17 décembre au matin, lendemain d'une des dates les plus actives du mois, la transformation mensuelle. On entendit des grondements souterrains et de *grands coups de tonnerre* ; je prends acte une fois de plus de la concordance dont j'ai tant parlé entre les événements météorologiques et séismiques qui les fait dépendre de la même cause.

Liège, le 18 décembre 1896.

A. Doneux.
Lieutenant-colonel.

Digitized by Google

EXPRESSION GÉNÉRALE

DE LA DÉVIATION DANS LE PRISME A L'AIDE DE LA LOI DES COTANGENTES

A deux reprises différentes (*Cosmos*, nos 363 et 391), nous nous sommes occupé jadis de la déviation des rayons lumineux dans le prisme; mais nos calculs, bien que fondés, dès cette époque, sur la loi des cotangentes, n'ont jamais porté que sur la déviation *minimum*. Or, il arrive qu'en traitant la question dans toute sa généralité, on met en évidence une corrélation remarquable entre les prismes d'angles supplémentaires tels que A et $\pi - A$, le premier étant, pour préciser, supposé aigu et le second obtus.

En effet, pourvu que, par rapport à ces prismes, les deux milieux, constituant et ambiant, se trouvent *intervertis*, ce qui exige que de $n \gtrless n'$ ou de $\pm m'$, on y passe à $n \lessgtr n'$ ou à $\mp m'$, on peut faire voir qu'avec la nouvelle loi de réfraction (plus précise en cela que la loi de Descartes), si le minimum de déviation a lieu, par exemple, dans le prisme (A), son maximum aura lieu dans le prisme $(\pi - A)$ et vice-versa. Étudions séparément ces deux prismes.

I. Prisme d'angle A. — En supposant, tout d'abord, que le milieu ambiant soit le vide et, par suite, que le module *absolu* du prisme soit m, les formules en jeu seront, d'après les articles cités :

$$(1)\qquad \begin{cases} \cot j - \cot i = m, \\ \cot j' - \cot i' = m, \end{cases} \qquad \begin{cases} j + j' = A. \\ i + i' - A = D. \end{cases}$$

A ce système, il convient d'adjoindre la valeur du module en fonction de l'angle-limite, savoir :

$$m = \cot j_1$$

Cela étant, éliminons successivement dans (1) les variables j', i' et j; il restera une équation en i de laquelle on tirera :

$$(2)\qquad \cot D = \frac{1}{m}\,\frac{P\cot^2 i + Q\cot i + R}{\cot^2 i + S\cot i + T} = \frac{M}{N},$$

à condition de faire

$$(3)\qquad \begin{cases} P = \cot^2 A - m\cot A + 1, \\ Q = 2m\cot^2 A - m^2\cot A, \\ R = \cot^2 A + m\cot A - (m^2 - 1), \\ S = -2\cot A + m, \\ T = 2\cot^2 A - m\cot A + 1. \end{cases}$$

Comme cette valeur de cotD, quoique rationnelle, est assez prolixe, on simplifiera notablement sa discussion en en prenant la dérivée. On trouve ainsi pour celle de la déviation *elle-même* :

$$(4)\qquad \frac{dD}{di} = -\frac{C}{N^2}\,\frac{\sin^2 D}{\sin^2 i}\,(\cot i + \cot i_1)\,(\cot i - \cot i_2),$$

expression dans laquelle

$$(5)\qquad \begin{cases} \cot i_1 = \operatorname{tg}\frac{A}{2} + m, \\ \cot i_2 = \cot\frac{A}{2} - m, \end{cases}$$

avec

$$(6)\qquad C = \frac{1}{m}\,(1 + \cot^2 A)(2\cot A - m).$$

Arrêtons-nous un instant à cette dernière constante. Si, pour l'annuler, on égale à zéro son troisième facteur, on en déduira (*Cosmos*, n° 602) la condition : $A = 2j_p$, en désignant par j_p l'angle de polarisation du rayon réfracté intérieurement par le prisme. D'autre part, on n'a pas oublié que cet angle $2j_p$, toujours supérieur à j_1, ne s'est jamais présenté à nous, dans nos recherches antérieures sur la polarisation des rayons réfléchis ou réfractés, qu'à titre de pure *superfétation* de calcul, uniquement due à la continuité des formules. Il n'y a donc pas lieu de se préoccuper

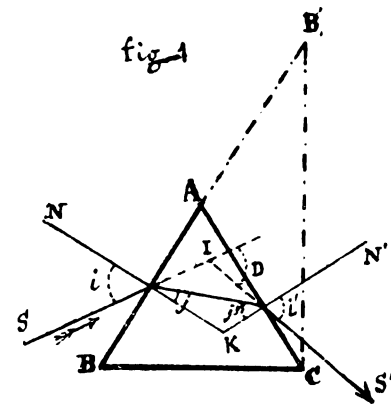


Fig. 1.

autrement de la valeur particulière $A = 2j_p$, alors surtout qu'ici la lumière polarisée n'est pas en cause. Que ce troisième facteur $(2\cot A - m)$ puisse et doive figurer dans toute discussion *analytique* complète qu'il plaira d'entreprendre sur la déviation D, prise géométriquement, nul ne saurait y contredire. Avouons même qu'il y apportera un véritable intérêt; car, par exemple, si l'on s'avise de l'introduire dans l'expression (2) de cotD, sous la forme $\cot A = \frac{m}{2}$, on constatera avec quelque surprise que, quelle que soit l'incidence i, il fait prendre à la déviation D elle-même la valeur fixe : $\pi - 2A$ ou $\pi - 4j_p$, etc. Mais quand il s'agit, comme à cette heure, d'une discussion, non plus analytique, mais *physique* sur cette même déviation, prise concrètement, le facteur en question, considéré à part, n'est qu'un facteur *étranger* (*) qu'il faut exclure, et cette opération

(*) Il y a exception, comme on le verra tout à l'heure, pour le cas où, de facteur de ce genre, il devient facteur caractéristique d'une solution *singulière*.

Digitized by Google

qui réduit C à $\frac{1+\cot^2 A}{m}$ en fait alors une constante invariablement *positive*.

Ce point établi, donnons à i, dans (4), les valeurs successives $-\frac{\pi}{2}$, $-i_1$, 0, i_2, $\frac{\pi}{2}$; les résultats correspondants fourniront la suite de signes : +, 0, —, 0, +; d'où l'on conclut que, la dérivée $\frac{dD}{di}$ passant du positif au négatif, pour $i = -i_1$, et du négatif au positif pour $i = i_2$, les incidences $-i_1$ et i_2, dont la première, on le voit aussitôt, est physiquement inadmissible, définissent, celle-là un maximum, celle-ci un minimum de la déviation D. Occupons-nous de ce second cas-limite, le seul à retenir pour le moment.

A cet effet, rapprochons les deux formules suivantes :

$$(5)\qquad \begin{cases} \cot i = \cot j - m, \\ \cot i_2 = \cot\frac{A}{2} - m, \end{cases}$$

qui, prises isolément, appartiennent aux systèmes (1) et (5). Elles montrent que, pour $i = i_2$, on a

$$(8)\qquad j = j' = \frac{A}{2}$$

et, par suite, $i' = i'$

Ce sont bien là les conditions obtenues par Newton, expérimentalement d'abord, puis, par un calcul fortuitement heureux, selon nous, au moyen de la loi des sinus, pour caractériser le minimum de déviation dans le prisme. En sus de ces premières conditions *classiques* et à leur instar, remarquons-le, les nôtres exigent encore (puisque i_2 doit rester toujours positif) que l'on ait : $\cot\frac{A}{2} > m$ ou $A < 2j_1$, conséquence que l'observation vérifie très-exactement.

En particulier, lorsque, aux conditions (8), on adjoint celle de $C = 0$, ou $\cot A = \frac{m}{2}$, on trouve la *solution singulière* : $i_1 = j_p$, $i_2 = i_p$, ce dernier angle désignant, comme de coutume, l'angle de polarisation par rapport au vide de la substance dont le prisme est formé. Mais remontons à la formule (2).

Exprimée en fonction de l'angle $\frac{A}{2}$ et de m, la déviation *minimum* se simplifie beaucoup et devient :

$$(9)\qquad \cot D = \frac{1}{2}\left(\frac{P_1}{m} - \frac{m}{P_1}\right),$$

en faisant, pour abréger :

$$(10)\qquad P_1 = \cot^2\frac{A}{2} - m\cot\frac{A}{2} + 1.$$

On en conclut, à vue, pour $\frac{D}{2}$ cette expression bien plus simple encore

$$(11)\qquad \cot\frac{D}{2} = \frac{P_1}{m}.$$

Enfin, dans le cas où m serait très petit et égal à μ (prismes à gaz), le terme $\mu\cot\frac{A}{2}$ est négligeable par rapport à la somme des deux autres, ce qui donne :

$$(11')\qquad \operatorname{tg}\frac{D}{2} = \mu\sin^2\frac{A}{2}$$

II. Prisme d'angle π — A. — Prenons maintenant un prisme d'angle A' obtus et, tout d'abord, pour plus de généralité, *quelconque*. Supposons que sa substance soit zéro ou le vide et que le milieu ambiant ait un module égal à m, ce qui sera précisément l'inverse du premier cas. Les formules à utiliser seront :

$$(1')\qquad \begin{cases} \cot i - \cot j = -m, \\ \cot i' - \cot j' = -m, \end{cases} \quad \begin{cases} i + i' = A', \\ j + j' - A' = -D'. \end{cases}$$

On remarque immédiatement que les deux premières de ces relations ne sont pas distinctes des deux premières du système (1). Toutefois, ainsi écrites et associées aux deux autres, elles font voir que le nouveau système peut se déduire du précédent, en permutant dans celui-ci les lettres i, j, puis i', j', et en remplaçant A, D, m par leurs analogues A', — D', — m. Grâce à cette remarque, on pourra, si bon semble, se dispenser de refaire des calculs en tout semblables à ceux déjà exécutés. Mais, à quoi qu'on se décide, on trouvera finalement, pour la dérivée par rapport à j de la nouvelle déviation, en convenant, ajoutons-le, de ne considérer dans cette dernière que sa *valeur absolue* :

$$(4')\qquad \frac{dD'}{dj} = -\frac{C'}{N'^2}\frac{\sin^2 D'}{\sin^2 j}(\cot j + \cot j_1)(\cot j - \cot j_2),$$

Dans cette formule, similaire de (4), on a posé :

$$(5')\qquad \begin{cases} \cot j_1 = \operatorname{tg}\frac{A'}{2} - m, \\ \cot j_2 = \cot\frac{A'}{2} + m, \end{cases}$$

avec :

$$C' = -\frac{1}{m}(1 + \cot^2 A')(2\cot A' + m),$$

constante qui, chose à remarquer, reste ici *négative*, soit qu'on conserve, soit qu'on supprime son 3e facteur.

Il suit de là que si, dans la dérivée (4'), on fait j successivement égal à $-\frac{\pi}{2}$, $-j_1$, 0, j_2, $\frac{\pi}{2}$, on obtiendra, pour les résultats correspondants, la suite de signes : —, 0, +, 0, —; d'où cette conséquence que $-j_1$ définit le minimum, et j_2 le maximum de la déviation D' prise, comme on l'a dit, en valeur absolue.

Cela étant, comparons les deux formules suivantes tirées, l'une, de (1'), l'autre de (5'), savoir :

$$(7')\qquad \begin{cases} \cot i' - \cot j' = -m, \\ \cot\frac{A'}{2} - \cot j_2 = -m. \end{cases}$$

Digitized by Google

Elles prouvent, concurremment avec le système (1′) tout entier, que, pour $j' = j_2$, on a :

$$i' = i = \frac{A'}{2} \tag{8'}$$

et, par suite, $j' = j$.

Ce sont, dans le cas qui nous occupe, les conditions qui doivent tenir lieu de (8).

Entre autres particularités, si, dans le système (7′) dont elles émanent, on pose $A' = 180°$, il vient : $\cot j_2 = m$ ou $j_2 = j_1$, ce qui est exact.

Jusqu'ici, l'angle A′ de notre prisme a été quelconque. Faisons-en désormais le supplément de A, en posant : $A' = \pi - A$. Le système (5′), rapproché de son corrélatif (5), nous donnera :

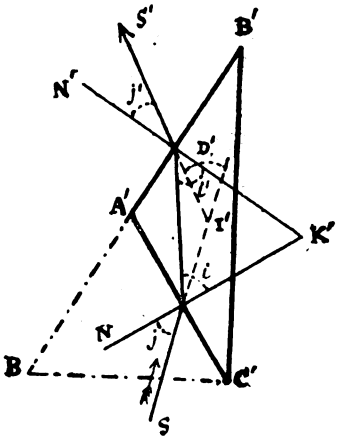


Fig. 2.

$$\cot j_1 = \cot \frac{A}{2} - m = \cot i_2,$$

$$\cot j_2 = \operatorname{tg} \frac{A}{2} + m = \cot i_1,$$

Ainsi le maximum du premier cas et le minimum du second, tous deux à rejeter, puisqu'ils correspondent aux angles négatifs, $-i_1$, $-j_1$ deviennent, au contraire, acceptables dès l'instant qu'on les envisage comme maximum du second cas et minimum du premier, vu qu'ils correspondent alors aux angles positifs j_2 et i_2. D'autre part, comme d'après notre théorie récente sur les modules et les indices (*Cosmos*, n° 611), il nous est loisible de substituer aux modules absolus m et $-m$, les modules relatifs m' et $-m'$ qui, on le sait, s'accommodent des mêmes calculs, il reste acquis, ainsi que nous l'avons annoncé dès le début, que si deux prismes supplémentaires sont tels que les deux milieux, intérieur ou extérieur, qu'ils impliquent (quelle qu'en soit, d'ailleurs, la nature) s'y trouvent intervertis, le minimum de déviation appartiendra à l'un et le maximum à l'autre. Nous pouvons même préciser dorénavant davantage et dire, eu égard à ce qui précède, que le minimum appartiendra tout spécialement à celui des deux prismes dont l'indice ou le module se trouvent être les plus grands.

Il est bon d'observer en dernier lieu, à propos de ce second cas, que si, aux conditions (5′), on adjoignait la suivante : $C' = 0$, ou $\cot A' = -\frac{m}{2}$, il viendrait la solution singulière *inverse* :

$$\begin{cases} j_1 = i_p = i_2, \\ j_2 = j_p = i_1. \end{cases} \tag{12}$$

Nous croyons devoir rappeler enfin que ces deux cas si remarquables ont été signalés déjà par nous dans le second des articles cités plus haut.

Abbé Issaly.

NOTICE SUR LA DOMESTICATION DE L'ÉLÉPHANT D'AFRIQUE (1)

Dans la conquête pacifique du continent africain, dans la mise en exploitation des territoires que la France s'y est réservés, il est indispensable de s'approprier autant que possible les instruments naturels que nous y pouvons trouver et dont l'emploi facilitera notre œuvre colonisatrice. Le meilleur, peut-être, de ces instruments, à coup sûr le plus fort, c'est l'éléphant, qu'on laisse errer en liberté dans les vastes régions qui s'étendent entre l'Abyssinie au Nord-Est, le Tchad au Centre, les sources du Niger au Nord-Ouest et les bassins du Haut-Nil, du Congo et du Zambèze d'un bord à l'autre des Océans. Quand je dis qu'on le laisse errer librement, cela signifie que rien de méthodique n'a été fait encore pour utiliser la force et l'intelligence de cet animal. Bien plus, on les gaspille de la manière la plus imprévoyante et la plus criminelle, en chassant l'éléphant pour son ivoire dont l'exportation sur les marchés européens a pris des proportions effrayantes. Pendant l'année 1895, il a été mis en vente sur les marchés de Londres, Anvers et Liverpool un total de 11 650 tonnes d'ivoire africain, ce qui, au poids moyen de 30 livres d'ivoire par animal, représenterait un massacre annuel de 42 000 éléphants, et porterait à douze ou quinze ans d'ici la date de la disparition complète de l'éléphant en Afrique. Toutefois, si l'on tient compte de l'existence des vieux stocks africains qui sont loin d'être épuisés, l'on peut reculer cette date à cinquante ans environ.

Voici un exemple plus palpable. Une vente publique a été faite le 4 août à Anvers. Elle portait sur 52 000 kilogrammes d'ivoire représentés par 11 769 défenses d'éléphants, soit 5 884 de ces animaux : la moyenne de l'ivoire fourni par chacun d'eux est donc de 9 kilogrammes à peine. Or, le

(1) Sous le patronage de la *Société nationale d'acclimatation de France*, qui reçoit les adhésions au Comité d'initiative.

Digitized by Google

prix de l'ivoire étant de 15 à 20 francs le kilogramme, chaque animal ne représente sur le marché qu'une valeur brute de 200 francs, desquels il faut soustraire le prix d'achat, de transport, les frais d'entrepôt et de vente. Ceci réduit le bénéfice net à 50 francs au maximum (bien des fois à Anvers, ce bénéfice a été de beaucoup inférieur); c'est donc pour un bénéfice immédiat de 50 francs qu'on a détruit une force intelligente et sociable qui représente en services rendus pendant la moyenne de vingt ans d'utilisation, des milliers et des milliers de francs.

Ce gaspillage est criminel, parce qu'il compromet dans une certaine mesure l'avenir économique de ces régions. Déjà, la même méthode d'exploitation appliquée aux essences végétales a produit des résultats dont on se plaint encore et qui ne se peuvent réparer qu'au bout d'un temps fort long. Si la colonisation moderne devait continuer à razzier les pays de leurs forces naturelles et des produits du sol, il vaudrait mieux l'abandonner. Il n'y a qu'une seule bonne méthode de colonisation et elle consiste : à respecter les peuples soumis, à conserver en les utilisant les forces naturelles, à assurer le renouvellement incessant et méthodique des produits du sol par l'agriculture.

Il n'est que temps de prendre les mesures de conservation nécessaires. La meilleure n'est pas, à mon sens, de réglementer la vente de l'ivoire — mesure plutôt platonique, — mais bien de procéder, partout où sont installés des Européens, à la capture et au dressage de l'animal, par conséquent à sa domestication.

Avant d'entrer dans l'examen rapide de cette question, il est bon de résumer les données essentielles relatives à l'éléphant :

Age de la première gestation : 13 à 16 ans; — Durée de la gestation : 18 mois; — Portée : au plus deux petits; — Durée de la vie : 120 ans; Charge ordinaire : 1/2 tonne; — Charge maxima : 1 tonne 1/2; — Charge d'un éléphant de $2^{m},12$: 600 livres anglaises; de $2^{m},50$: 700 livres anglaises; de $2^{m},70$ à 3 mètres : 900 livres anglaises; — Age adulte : 20 ans; — Vitesse : 4 milles à l'heure; — Vitesse pouvant être obtenue pour une courte distance : 15 milles à l'heure.

Nourriture minima pour un éléphant adulte herbes, fourrages arborescents, canne à sucre : 200 kilogrammes — à défaut, fourrages, 100 kilogrammes. — Grain cuit ou cru (paddy surtout) 5 à 7 kilogrammes; sel, 0,050 grammes.

L'éléphant d'Afrique (mâle) du Muséum reçoit tous les jours :

Foin, 2 bottes; luzerne, 3 bottes; paille d'avoine, 2 bottes; pain, $5^{kg},500$; son, 20 litres; carottes, 1 botte; pommes de terre, 5 litres.

Sa valeur en Europe est aujourd'hui de 12 000 francs.

Les tentatives de domestication effectuées jusqu'à ce jour ont surtout consisté à importer et acclimater en Afrique, à titre d'éducateurs, des éléphants d'Asie; mais elles n'ont jamais porté encore directement sur l'éléphant d'Afrique. De ces tentatives qui n'ont pas réussi, on a cependant conclu, avec quelque précipitation, que l'éléphant africain n'était pas domesticable et l'on s'en est tenu à l'affirmation gratuite qu'il était plus sauvage et moins intelligent que son congénère d'Asie. L'histoire des Carthaginois, des Numides et des Romains qui l'employèrent tour à tour à la guerre, à des travaux de construction et de voirie, et même aux jeux du cirque, dément formellement cette opinion sans base sérieuse. On pourrait, à cet égard, se retrancher derrière le fait historique que ces éléphants africains, à qui Annibal fit franchir le Rhône et les Alpes, appartenaient à une variété qui habitait le nord de l'Afrique, et qui, disparue dans les premiers siècles de notre ère, pouvait être différente de celle qui existe aujourd'hui dans le centre africain. Cette opinion aurait une grande valeur si la preuve n'était faite que l'éléphant africain actuel est aussi facilement domesticable que celui du Siam et du Cambodge. La preuve est faite dans tous les jardins zoologiques et dans toutes les ménageries d'Europe. — Juliette, du Jardin d'acclimatation de Paris, bien connue des enfants et des grandes personnes, est un éléphant africain. — M. Carl Hagenbeck, de Hambourg, nous apprend qu'il a vu passer dans son établissement plus de 200 éléphants venus de tous les points de l'Afrique, et qu'ils étaient aussi doux et aussi dociles que ceux d'Asie.

Il existe d'autres erreurs sur l'éléphant africain. D'abord, au sujet de la taille : l'opinion est courante que l'éléphant asiatique est plus grand que l'éléphant africain; c'est le contraire, celui-ci atteint un ou deux pieds de plus que le premier, et il devient beaucoup plus fort; en sorte que les données citées plus haut et qui s'appliquent à l'éléphant asiatique devront être mises au point en ce qui concerne l'éléphant africain. Il y a en Afrique des animaux qui atteignent 5 mètres de hauteur.

On croit encore que l'éléphant ne se reproduit pas en captivité. M. Corse, qui dirigea longtemps le service des éléphants d'une Compagnie anglaise, en a vu se reproduire dans l'Inde; au Siam et au Cambodge, il n'est pas rare de constater des naissances; enfin, à Philadelphie, la reproduction a été obtenue deux fois expérimentalement. Au surplus, il n'est pas question pour le moment de reproduction : que si l'on tient à trancher définitivement cette incertitude, il serait facile d'organiser une expérience ici-même à Paris, où l'on possède un mâle et une femelle d'Afrique, adultes tous les deux.

Une dernière erreur qu'il est bon de réduire à sa juste valeur est qu'il faut un trop long temps avant que l'on puisse utiliser les services de l'éléphant. Il en est de cet animal comme de tous les autres que l'homme a réduits à son service : l'effort demandé doit être proportionné à l'âge et à la force; et c'est

Digitized by Google

ainsi que, la charge ordinaire d'un éléphant adulte étant de 500 kilogrammes, on peut faire porter à un animal de deux ans le poids de 150 kilogrammes environ. Quant au dressage lui-même, il s'effectue en un temps minimum de quelques semaines et maximum de six mois.

Les avantages à retirer de l'emploi de l'éléphant en Afrique sont de trois ordres :

1° Pénétration. Transport. — Jusqu'ici, dans l'Afrique équatoriale, nous n'avons guère quitté le cours des fleuves et des rivières — les chemins qui marchent. — Mais il faudra bien s'enfoncer dans les terres, nous nous heurterons alors inévitablement à la difficulté des transports, soit commerciaux, soit de ravitaillement. Les indigènes n'ont que des sentiers; jamais ils n'ont élevé d'animaux de portage. A vrai dire, ils n'avaient guère le choix : zèbre, bœuf, éléphant. Leur naturel devait reculer devant le premier et le dernier de ces animaux : mais tout au moins auraient-ils pu tirer quelque parti du bœuf, à l'exemple de quelques autres populations africaines. Il n'en a rien été, et ce sont eux-mêmes qui font tous les portages. Le poids qu'ils portent sur la tête dans un instrument spécial appelé « moutète » va de 25 à 30 kilogrammes, ce qui indique un nombre de 33 à 40 porteurs pour une tonne de marchandises. Or, voici qui démontre quel rôle important peut jouer l'éléphant à ce point de vue. A l'heure actuelle, pour être transportée à tête d'homme de Loango à Brazzaville, soit 600 kilomètres environ et un mois de route, cette tonne de marchandises coûte de 2 100 à 2 400 francs, chaque porteur étant payé 60 francs pour le voyage. — Deux éléphants adultes suffiraient au transport de ces 1 000 kilogrammes : leur nourriture est estimée en Asie 200 francs au maximum par mois pour chacun d'eux : ajoutons 100 francs pour le cornac. Nous obtenons alors une dépense maxima de 600 francs pour le transport d'une tonne au moyen des éléphants, au lieu de 2 000 francs au minimum par le service des caravanes; ce service des caravanes est lui-même limité. Il y a en ce moment 33 000 charges en souffrance à Loango, ce qui n'a rien de surprenant, le recrutement des porteurs étant de 10 000 à 12 000 par an; c'est donc trois ans qu'il faut pour enlever ce stock qui continuera du reste à augmenter. Les 33 000 porteurs (11 000 renouvelés trois fois) nécessaires dans ce laps de temps seraient avantageusement remplacés par des éléphants. Il suffirait de un an à 330 de ceux-ci pour enlever ces 990 tonnes en six voyages.

Sans doute, il se créera des chemins de fer, mais, outre que d'ici longtemps encore, on ne créera que les grandes voies politiques ou économiques, dans la construction même de celles-ci, les éléphants rendront de grands services. Les Allemands de l'Est africain ont employé deux forts éléphants d'Asie dans les travaux de leur chemin de fer de Tanga; donc, en dehors de ces grandes voies, dont il est permis de prévoir et de souhaiter l'achèvement, les mêmes faits qu'à Loango peuvent se reproduire, au grand détriment du commerce et du service même des approvisionnements des Européens.

Transportons-nous plus loin dans l'intérieur, sur la ligne de partage des bassins du Congo, du Nil et du Tchad. Les missions de tout ordre envoyées dans ces régions ont à souffrir énormément du manque de porteurs; et que ce soit la mission Liotard, la mission Marchand, la mission de Béhagle ou celle de M. Gentil, l'existence d'éléphants dressés dans nos postes extrêmes assurerait déjà pour moitié leur complète réussite.

2° Colonisation. — Dans ces régions où l'Européen sera surtout directeur ou surveillant de travaux, ce sont les grandes exploitations qui sont appelées à un réel avenir, et déjà, le commerce d'échanges diminuant de la côte vers l'intérieur par l'usure de ce qui l'alimentait, un mouvement se dessine vers les plantations qui se font surtout en caféier et en cacaoyers. Or, l'établissement d'une vaste plantation n'est pas sans nécessiter des travaux qui demandent l'emploi d'une grande force : abatage et transport de gros arbres, transport de matériaux divers, de machines, de récoltes, etc., mais la paresse et l'indolence des indigènes, en faisant déjà perdre du temps, exigent qu'on double le nombre de ceux qui pourraient suffire à une besogne. L'emploi de l'éléphant constituera une économie de main-d'œuvre.

On sait, par ailleurs, les services que rend cet animal dans les chantiers de bois de l'Iraouaddy. Treize éléphants sont employés sous l'intelligente conduite d'une femelle au transport des énormes troncs amenés par le fleuve : ils les disposent en tas savamment alignés; plusieurs d'entre eux présentent les pièces de bois aux scies circulaires aussi bien que le feraient des ouvriers. Sur quoi se base-t-on pour croire que par le dressage, on n'obtiendra pas des éléphants du Congo les mêmes services? Déjà, au nord de Libreville, la maison Woërmann, de Hambourg, se livre depuis plusieurs années à l'exploitation des bois d'Okoumé; il faut espérer que des chantiers analogues seront établis par des Sociétés françaises dans les régions de l'Ogooué et du Mayombé : dans ces chantiers créés ou à créer, comme aussi dans les chantiers industriels de toute catégorie, l'éléphant d'Afrique peut rendre des services aussi inappréciables que ceux rendus par l'éléphant d'Asie sur les bords du Gange et ailleurs.

3° Civilisation et progrès des indigènes. — De ce que j'ai dit au paragraphe des transports, il ressort d'une manière évidente que les indigènes, délivrés des portages, pourront s'adonner aux cultures et à l'élevage; leur bien-être matériel et moral s'en ressentira; l'âge de l'agriculture, pour employer l'expression de M. J. Chailley-Bert, ayant sonné aussi pour le Congo, le pays lui-même sera assaini;

Digitized by Google

les autres colonies de la côte occidentale d'Afrique suivront l'exemple donné, et nous pourrons espérer voir ces pays entrer dans la période de l'exploitation rationnelle, méthodique et féconde.

L'initiative gouvernementale sur cette importante question vient de se manifester sous la forme d'une mission. Je considère que les études préliminaires sont faites, et qu'il ne nous reste qu'à passer de la théorie à la pratique. Dans ce but, il me paraît indispensable que l'initiative privée réponde à celle du gouvernement afin de donner aux essais tentés toute la portée nécessaire. Pourquoi ne se formerait-il pas un Comité d'initiative scientifique et économique, analogue à celui qui s'est fondé dans le même but à Berlin? En Angleterre, on commence à se préoccuper des moyens à mettre en action. L'État indépendant du Congo ne tardera pas à entrer dans la même voie et à reprendre l'expérience de 1879, abandonnée prématurément.

Tel que je le conçois, groupant pour la réalisation du même but des représentants des diverses Sociétés savantes et coloniales, des personnalités du monde scientifique et du monde colonial, ce Comité aurait pour but et pour fonction : 1° de poursuivre au point de vue scientifique et économique la domestication de l'éléphant africain; 2° de provoquer l'émigration en Afrique d'un nombre d'abord restreint de cornacs siamois ou cambodgiens qui seraient installés dans les stations de capture et de dressage créées par les soins du Comité; 3° de diriger les expériences et, surtout, d'en assurer la continuité; 4° de grouper les initiatives collectives ou particulières qui consentiraient à s'attacher à l'œuvre; 5° de réunir par subventions (ministères, gouvernements coloniaux, Sociétés savantes et coloniales, établissements commerciaux, etc.) ou par souscriptions et dons les sommes nécessaires à ces essais; 6° enfin de déterminer ultérieurement une organisation générale pratique, soit par une Société à capital rémunéré, soit par l'administration de nos colonies africaines.

Sur ce terrain pratique et nettement délimité, il me paraît qu'il y a une œuvre utile à réaliser, et s'il m'est permis d'y travailler en y consacrant toute mon intelligence et mon activité, la mission que M. le ministre des Colonies m'a fait l'honneur de me confier n'aura pas abouti seulement au dépôt de un ou plusieurs rapports sans influence immédiate sur la solution cherchée; au surplus, ces rapports ne pourraient que confirmer ceux de M. Lataste, envoyé en 1885 dans le Haut-Sénégal, et les miens propres.....

La méthode suivie sur les lieux sera la plus simple possible, par là même la plus pratique et la moins coûteuse. Elle consistera à capturer directement ou à acheter aux indigènes par voie de primes en marchandises un ou plusieurs couples d'animaux jeunes, ayant la taille (1 mètre environ) qu'avait l'éléphant asiatique du Muséum de Paris, lorsqu'il fut envoyé, il y a deux ans, par M. le Dr Hahn, résident au Cambodge.

Les points les plus favorables de la colonie du Congo sont : 1° A la côte, Batah et cap Lopez. En ce dernier point, l'on trouve toute l'année des éléphants dans la presqu'île Mandji; 2° dans l'intérieur (*a*), Brazzaville. Là, les éléphants abondent encore. En un seul point, à 30 kilomètres de la station, on en a tué 100 en trois mois (*b*). Bangui, point où l'Oubanghi fait son coude au Sud avant de se jeter dans le Congo.

L'ordre dans lequel devront être créés les postes est le suivant : 1° Brazzaville, tête de ligne de la route des caravanes vers la côte, par conséquent, point très important au point de vue des transports; 2° Banghi; de là, les éléphants dressés pourraient être mis à la disposition des chefs de missions pour la pénétration ou l'organisation politique et administrative des postes extrêmes; 3° cap Lopez ou Batah. Quoique en ces deux points le but visé soit la colonisation proprement dite, le besoin de ces animaux et de leurs services immédiats s'y fait moins vivement sentir.

Les animaux capturés seront installés dans des fermes (enceintes fortement palissadées avec abri pour la nuit et les heures chaudes de la journée), à proximité de l'eau et de la forêt. Leur dressage sera confié à des cornacs siamois ou cambodgiens amenés dans la colonie.

Je suis heureux d'adresser ici mes plus vifs remerciements à MM. Le Myre de Vilers, Pavie et J. Chailley-Bert qui, outre l'intérêt très efficace qu'ils veulent bien témoigner à ce projet, se sont si obligeamment offerts à négocier l'émigration de ces cornacs et à veiller à leur bon choix.

Ces cornacs, qui auront avec eux leurs familles, seront intéressés par tous les moyens — concessions de terre, récompenses en espèces — à s'attacher à leur besogne et à la colonie elle-même.

Telle est, dans ses lignes générales, l'œuvre utile à accomplir. Le projet a encore reçu l'approbation ou l'adhésion de MM. Édouard Blanc; Raphaël Blanchard, membre de l'Académie de médecine, secrétaire général de la Société zoologique de France; Binger, gouverneur de la côte d'Ivoire; baron Jules de Guerne, secrétaire général de la Société nationale d'acclimation, ancien président de la Société zoologique de France; F. de Béhagle, explorateur; Le Myre de Vilers, député; capitaine Marchand; Milne Edwards, membre de l'Institut, directeur du Muséum d'histoire naturelle; lieutenant-colonel Monteil; Oustalet, assistant au Muséum, ancien président de la Société zoologique de France; P. Pelet, professeur à l'École des sciences politiques; C. Saint-Saëns, membre de l'Institut; commandant Toutée; Paul Vuillot, etc., etc.

Le but du Comité sera atteint et la période des essais close le jour où des transports et des travaux plus ou moins importants auront été effectués dans la colonie par les animaux ainsi capturés et dressés.

Digitized by Google

Ce jour-là, le Comité décidera s'il doit pousser à la constitution d'une Société d'exploitation ou bien déterminer les gouvernements de nos colonies africaines à établir un service des éléphants analogue à celui que les Anglais ont dans l'Inde, où l'on compte, à l'heure actuelle, un millier d'éléphants effectivement enrégimentés.

Quelle que soit sa décision, il aura l'honneur et la satisfaction d'avoir joué un rôle des plus féconds pour la pénétration et la colonisation françaises en Afrique.

PAUL BOURDARIE.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU 28 DÉCEMBRE 1896.

Présidence de M. CORNU.

Nouvelle note sur l'application de la radioscopie au diagnostic des maladies du thorax. — Il existe une concordance constante, dans l'exploration des maladies du thorax, entre les données fournies par la percussion et celles fournies par la radioscopie. L'ombre portée sur l'écran phosphorescent marque en teintes sombres les régions où l'on constate la matité. Dans certains cas, la radioscopie peut fournir un excellent moyen de diagnostic, tandis que les indications de la percussion se trouvent en défaut. Ce procédé a fourni à M. BOUCHARD le moyen de diagnostiquer une adénopathie trachéo-bronchique, une ectopie du cœur, un anévrisme de l'aorte, des hypertrophies du cœur.

L'énergie dépensée par le muscle en contraction statique pour le soutien d'une charge, d'après les échanges respiratoires. — MM. CHAUVEAU et TISSOT ont recherché la relation qui existe entre la dépense énergétique du muscle et le degré de raccourcissement qu'il subit en travaillant. Ils ont reconnu : 1° que cette dépense est d'autant plus faible, pour un même travail mécanique accompli, que le muscle est plus près de sa longueur maxima quand il se raccourcit pour travailler; 2° que les quantités d'oxygène absorbé et d'acide carbonique exhalé, c'est-à-dire l'énergie dépensée, pour le soutien d'une charge, croissent avec le raccourcissement musculaire, bien que la charge reste constante; 3° que l'oxygène absorbé et l'acide carbonique exhalé, c'est-à-dire l'énergie mise en jeu, pour le soutien d'une charge, s'accroissent sensiblement de la même manière que cette charge.

Un tube de Crookes pour dynamos à courants alternatifs. — L'utilisation directe des alternateurs et des transformateurs industriels pour la radioscopie et la radiographie présente cet inconvénient capital que leur courant, de forme à peu près sinusoïdale, ne donne pas de polarité fixe comme la bobine de Ruhmkorff; et que, par conséquent, dans une ampoule de Crookes, chacune des deux électrodes devient alternativement cathode et anode, qu'on n'a pas de foyer défini, et que les images ne présentent aucune netteté.

MM. OUDIN et BARTHÉLEMY tournent cette difficulté en reliant les fils conducteurs à deux électrodes concaves en aluminium placées en face l'une de l'autre, aux extrémités du tube, de telle sorte que leurs foyers coïncident en un point central. A ce point est placée une lame de platine inclinée de 45° sur la ligne axiale et symétriquement par rapport à chacun des miroirs concaves. Quand l'un des miroirs agit comme cathode, il envoie la totalité de ses rayons sur cette lame qui les réfléchit sur un des hémisphères de l'ampoule; et de même pour l'autre.

La réduction du wolfram par le charbon au four électrique. — En réduisant l'acide tungstique pur par le charbon de sucre au four électrique, M. Moissan a obtenu le tungstène pur, dont il a donné les propriétés et l'analyse. M. DEFACQZ a pensé qu'il serait intéressant de répéter ces expériences sur le minerai même de tungstène, c'est-à-dire sur le wolfram, et il a reconnu que ce minerai peut être réduit par le charbon avec facilité au four électrique et fournir de suite un métal assez pur : le manganèse et le calcium disparaissent complètement, le silicium et le fer diminuent dans une notable proportion; ces réactions sont produites en partie grâce à la température élevée du four électrique et grâce à la scorie qui s'y forme. Elles semblent bien démontrer que le traitement direct des minerais au four électrique pourra produire des métaux assez purs pour entrer directement dans la pratique industrielle.

Du point de congélation du lait. — Dans une note récente, M. J. WINTER a affirmé que le lait avait un point de congélation constant. Ses conclusions reposaient sur l'examen d'une *cinquantaine* de laits authentiques, de diverses espèces animales, et sur l'étude comparée d'un grand nombre d'autres liquides physiologiques. Cette comparaison révèle d'importantes relations générales applicables au lait comme aux autres sécrétions et humeurs.

Cette affirmation ayant été contestée, l'auteur a fait de nouvelles déterminations sur de très nombreux échantillons et maintient ses conclusions, à savoir que la détermination de son point de congélation est actuellement la plus simple, la plus rigoureuse et la plus rapide des méthodes d'examen du lait. Tout lait alimentaire non suspect ne doit, au cryoscope, s'écarter que de *un* ou, au plus, *deux centièmes* de son axe d'oscillation, qui est 0°55.

Propriétés immunisantes du sérum d'anguille contre le venin de vipère. — Les recherches de M. Mosso ont montré qu'il existe de grandes analogies entre les symptômes de l'empoisonnement par ce sérum et ceux de l'intoxication vipérique. M. PHISALIX a constaté à son tour ces analogies et s'en est autorisé pour rechercher si le sérum d'anguille possède, comme le sérum de vipère, des propriétés immunisantes vis-à-vis du venin. Ce sérum, chauffé à 58°, perd complètement ses propriétés toxiques, et on peut l'inoculer à un cobaye à la dose de 10 centimètres cubes, sans déterminer d'autre accident qu'une élévation de température de 1° à 2° environ. Cette réaction de l'organisme est suivie de l'apparition de l'immunité contre le venin, de telle sorte que si, au bout de quinze à vingt heures, on éprouve l'animal avec une dose mortelle de ce venin, il résiste, d'une manière remarquable, à l'intoxication. Pour obtenir ce résultat, il n'est pas besoin d'employer une forte dose de sérum chauffé; $1^{c.c.}$,5 inoculé dans l'abdomen d'un cobaye suffit à l'immuniser.

Sur la présence d'une oxydase dans les branchies, les palpes et le sang des acéphales. — L'oxygène cédé par le globule sanguin n'ayant pas une puissance d'oxydation supérieure à celle de l'oxygène

Digitized by Google

atmosphérique, on est amené à supposer l'existence d'un corps intermédiaire qui, augmentant la puissance d'oxydation de l'oxygène, doit lui permettre d'oxyder les corps sur lesquels il doit agir. MM. Piéri et Portier ont mis en évidence un ferment de cette nature chez certains invertébrés, notamment chez les acéphales. Ils ont reconnu que le liquide qui s'écoule des branchies ou des palpes sectionnés bleuit fortement la teinture de gayac. Si on le mélange à parties égales avec une solution saturée de gaïacol dans l'eau distillée, on obtient une liqueur rouge lie de vin. Les organes précédents eux-mêmes, plongés dans les réactifs, produisent les mêmes réactions. Ces phénomènes d'oxydation, mis en évidence par ces deux réactifs, ne sont pas sous la dépendance de la vie des éléments anatomiques, car les réactions se produisent plus nettement encore avec les mêmes tissus portés à 50°, 60° et même 70° pendant un quart d'heure. Les mêmes organes, placés pendant quelques minutes dans une petite quantité d'eau distillée portée à l'ébullition, ne donnent plus aucune réaction.

Nouveaux mosasauriens trouvés en France. — M. Armand Thévenin a étudié, au point de vue de la faune fossile qu'elle contient, la craie grise phosphatée activement exploitée en ce moment dans le nord de la France. Cette craie renferme des restes de mosasauriens, d'autant plus précieux qu'on ne connaissait jusqu'à présent, en France, que fort peu de vestiges de ces curieux reptiles crétacés. La pièce la mieux conservée, trouvée par M. Lemonnier, est un crâne presque complet appartenant à un animal, dont on peut évaluer la longueur totale à environ 12 mètres. Ce crâne mesure 0m,85 du bout du museau au trou pariétal; il doit être rapporté au genre *mosasaurus* et se rapproche du *mosasaurus giganteus* de Maestricht. Mais il en diffère par ses dents moins massives et plus lisses; tandis que les dents de la bête de Maestricht ont une section trigone, une carène postérieure très nette, on voit ici une section plus arrondie, une carène antérieure s'étendant depuis la pointe jusqu'à la base et une carène postérieure qui ne descend pas jusqu'à moitié de la couronne. Ces dents sont intermédiaires entre celles de *mosasaurus giganteus* et les formes lisses présentant une seule carène décrite sous le nom de *liodon anceps*.

Un nouveau microcoque de la pomme de terre et les parasites de ses grains de fécule. — M. Roze a constaté sur des tubercules de la variété *Royale* une assez singulière gangrène sèche, caractérisée par le plissement de l'épiderme et l'altération du tissu sous-jacent, qui devient noirâtre. Coupés et placés sous cloche humide, ces tubercules ont offert, au bout de trois jours, sur leur gangrène noire, une apparition de très nombreuses petites sphérules muqueuses, blanchâtres. C'étaient autant de colonies d'un Microcoque nouveau, de dimension relativement plus grande que celle des espèces déjà observées, les cellules simples, sphériques, ayant un diamètre variant de 1μ5 à 2μ, et les scissipares de 3 μ à 4μ. M. Roze donne à ce nouveau parasite le nom de *Micrococcus delacourianus*. Après la mortification du parenchyme des tubercules de la *Richter's Imperator* par son microcoque, l'invasion des tissus par les Mucédinés qui lui font suite, les Anguillules et l'*Acarus solani*, les grains de fécule sont à leur tour envahis par des parasites spéciaux, vraisemblablement par des myxomycètes, pour lesquels M. Roze crée un genre nouveau sous le nom d'*Amylotrogus*.

Observations sur quelques roches asphaltiques et sur l'origine de l'asphalte. — M. Stanislas Meunier a vérifié la propriété dissolvante du sulfure de carbone à l'égard de l'asphalte, et c'est un procédé d'analyse qui lui a démontré que beaucoup de roches qualifiées de bitumineuses ne contiennent aucune trace de bitume. C'est le cas pour des calcaires carbonifères tels que celui de Namur; il en est de même pour les schistes dits *bitumineux*, par exemple ceux d'Autun, qui, cependant, procurent de l'huile minérale par distillation.

L'opinion de l'auteur est que le bitume résulte de réactions purement minérales, dont le type est la double décomposition qui prend naissance entre les carbures métalliques et l'eau.

Le Président, à l'ouverture de la séance, rend compte de la touchante cérémonie qui a eu lieu à l'Institut Pasteur à l'occasion de la translation des restes de Pasteur dans la magnifique crypte construite aux frais de la veuve et des enfants du regretté savant. — Sur la méthode de Bruns. Note de M. Poincaré. — Une théorie nouvelle sur la cicatrisation et le rôle de l'épithélium antérieur de la cornée dans la guérison des plaies de cette membrane. Note de M. L. Ranvier. — Sur les hippopotames fossiles de l'Algérie. Note de M. A. Pomel. — M. Bigourdan donne une liste des nouvelles nébuleuses découvertes à l'Observatoire de Paris. — Sur les transformations des systèmes différentiels. Note de M. Étienne Delassus. — Sur une série relative à la théorie des équations différentielles linéaires à coefficients périodiques. Note de M. A. Liapounoff. — Sur le mouvement d'un solide dans un liquide indéfini. Note de M. W. Stekloff. — Sur l'emploi des systèmes réguliers de points cotés dans la représentation des équations. Note de M. M. d'Ocagne. — M. Delsol indique sommairement une machine destinée à recueillir le travail produit par le gaz qui se dégage d'une solution d'ammoniaque quand on la chauffe; il expose la théorie de ce moteur. — Sur le problème des membranes vibrantes. Note de M. Le Roy. — Méthodes de calcul en électromagnétisme. Note de M. Vaschy. — M. Benoist a étudié l'action des rayons X sur les diélectriques gazeux et a reconnu que les quantités d'électricité libérées sous l'action des rayons X doivent être proportionnelles à la température absolue pour un même diélectrique gazeux. — M. Bergonié a répété, avec le plus entier succès, les curieuses expériences de M. le professeur Bouchard sur les applications des rayons de Rœntgen au diagnostic de la tuberculose pulmonaire et des lésions intrathoraciques; les résultats obtenus ont été parfaits. — Sur le phénomène de Hall dans les liquides. Note de M. H. Bagard. — Action du lithium sur le carbone et quelques composés carbonés. Note de M. Guntz. — Sur le chlorure cyanurique C^3Cl^3. Note de M. Paul Lemoult. — M. Petit a étudié l'action de l'acide carbonique et des autres gaz des eaux sur le fer, cause de destruction des canalisations et des réservoirs en fer en maints endroits. Il a reconnu que l'action de l'acide carbonique est prédominante dans cette destruction et qu'elle produit une dissolution de fer, très importante pour l'eau distillée, le NaCl et le $CaCl^2$, mais surtout redoutable en présence de sulfate alcalin. — Action exercée sur les solutions de sels haloïdes alcalins par les acides qu'elles renferment. Note de M. A. Ditte. — M. Granger a cherché différents modes de production du phosphure de platine et il donne le résultat de ses recherches. — Action du gaz chlorhydrique sur les sul-

Digitized by Google

fates alcalins. Note de M. Albert Colson. — Exemples de dispersion rotatoire normale. Note de MM. P.-A. Guye et P.-A. Melikian. — Sur la transformation des camphophénols sulfonés en orthocrésol dinitré. Note de M. P. Cazeneuve. — Sur l'hexadiinediol. Note de M. R. Lespieau. — Contribution à l'étude des bornéols et de leurs éthers. Note de M. J. Minguin. — Analyse optique des urines et dosage exact des protéides, des glucosides et des matières saccharoïdes non fermentescibles. Note de M. Frédéric Landolph. — Observations générales sur les blés. Note de M. Balland. — Sur la morphologie du *Cryptococcus guttulatus* Ch. R. Note de MM. J. Kunstler et P. Busquet. — De la régénération de l'épithélium vésical. Note de M. Étienne de Rouville. — Parasitisme et évolution de deux monstrillides à l'intérieur du système vasculaire des filigranes et des salmacynes. Note de M. A. Malaquin. — Synthèse de la hauksite. Note de M. A. de Schulten. — Sur les caractères identiques du phosphate riche dans les bassins de Paris et de Londres et sur l'âge tertiaire de ce dépôt. Note de M. N. de Mercey. — Documents pour servir à l'étude géologique des environs de Luang Prabang (Cochinchine). Note de M. Counillon. — M. Martel donne d'intéressants détails sur un curieux gouffre de l'Istrie, le Foiba de Puisino, une des plus remarquables pertes des rivières du Karst autrichien.

BIBLIOGRAPHIE

Les tramways électriques, par Henri Maréchal, (7 fr. 50). Baudry, rue des Saints-Pères.

Les demandes constamment renouvelées de nombreux lecteurs nous prouvent que l'ouvrage que vient de publier M. Maréchal faisait singulièrement défaut. En effet, on ne pouvait faire une étude un peu sérieuse de la traction électrique sans feuilleter d'interminables recueils techniques, que tout le monde d'ailleurs ne peut se procurer.

L'Amérique est le pays où les tramways électriques ont pris leur premier essor et où ils se sont développés avec une rapidité extraordinaire. M. Maréchal a profité d'un voyage au delà de l'Océan pour en faire une étude complète. Il examine tous les modes employés, relativement nombreux, de telle sorte que ceux qui rêvent de l'organisation d'un tramway électrique dans leur région, pourront plus facilement, après la lecture de cet ouvrage, faire choix du système le mieux appliqué aux conditions locales.

Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon en 1895, par M. J. Guillaume. Imprimerie, Alexandre Ney, 4, rue Gentil, à Lyon.

Nos lecteurs connaissent, par les comptes rendus de l'Académie des sciences, les études suivies dont le Soleil est l'objet à l'Observatoire de Lyon; plusieurs seront heureux d'apprendre que ces travaux sont publiés en une brochure qu'il est plus facile de se procurer que les fascicules de l'Académie.

Hypnotisme, religion, par le Dr Félix Regnault, librairie Schelcher, rue des Saints-Pères, Paris.

Séduit par le titre, j'ai acheté le volume, et je voudrais éviter aux lecteurs du *Cosmos* la déception que j'ai éprouvée. L'auteur a recueilli, dans les récits des voyageurs, un certain nombre de détails sur les pratiques religieuses des sauvages; il y a joint des extraits de ses notes d'élève de Charcot à la Salpêtrière, et il en a fait une sorte de thèse à l'appui de cet aphorisme auquel il revient constamment : « On ne doit accepter comme véridique un fait que lorsqu'on a déterminé les conditions qui l'empêchent ou le favorisent et que, les ayant déterminées, on peut le reproduire à volonté. » Il est difficile de supprimer d'un trait de plume, avec une plus inconsciente naïveté, toute l'histoire, toutes les sciences d'observation. Devons-nous nier le soleil, les orages, les aérolithes, parce que nous ne pouvons les reproduire à volonté?

Le Dr Regnault semble, du reste, ignorer à peu près complètement toutes les études faites, depuis une dizaine d'années, dans le domaine des sciences psychiques, en dehors du clan des médecins. Un seul chapitre de son livre nous a intéressé par des remarques neuves et bien présentées. C'est celui qui est intitulé : *La suggestion à la guerre*, et qui a paru dans la *Revue scientifique;* mais la préface nous apprend qu'il est dû à M. de Raoul.

Petite encyclopédie électro-mécanique, publiée sous la direction de H. de Graffigny (chaque volume, 1 fr. 50). Librairie Bernard et Cie.

Le monteur appareilleur électricien. — Les réseaux téléphoniques et sonnettes. — Transport électrique des forces motrices. — Nous avons déjà signalé quelques volumes de cette collection. Comme les précédents, ceux-ci sont absolument élémentaires et destinés surtout aux amateurs.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin astronomique (novembre). — Observations de planètes et de comètes, faites à Marseille, Borelly. — Éléments de la planète, (405). J. Coniel.

Chronique industrielle (27 décembre). — Compteur d'énergie électrique, système Elihu Thomson. — La question du bi-métallisme, Prince Wiszniewski.

La Civilta Cattolica (2 gennaio). — L'Europa al principio del 1897. — La storia naturale delle piante nel secolo XIX. — La condanna delle ordinazioni anglicane. — La psicologia tedesca nella pedagogia moderna. — La notte di Natale.

Electrical engineer (1er janvier). — Some further notes on the use of high voltage lamps, G. L. Addenbronha. — The mechanical construction of electrical machinery, F. M. Weymouth. — The local distribution of electric power in workshops, Ernest Kilburn Scott. — The principles of alternate-current working, Alfred Hay.

Digitized by Google

Électricien (*2 janvier*). — Alternateur, système Blondel, J. A. Montpellier. — Analyse du cuivre industriel par voie électrolytique, A. Hollard. — Accouplement élastique, limiteur de charge, embrayant en marche pour dynamos et autres machines, Aliamet. — Nouveau système polyphasé, E. Boistel.

Exploration (*janvier*). — Les explorations françaises en Afrique, en 1896, C. Maunoir. — La population de la Réunion, L. O'Zoux. — Un chemin de fer de l'Égypte vers l'Inde, A. Salaignac. — Les peuples de l'Orient classique, E. Marbeau. — Les Anglais au Niger, G. Demanche.

Génie civil (*2 janvier*). — Tramways électriques de Rouen. C. Jimels. — Transmission de la puissance motrice, à l'aide de l'électricité aux engins des gares de chemins de fer, G. Dumont et G. Baignères. — Appareils de chasse des réservoirs, P. Frick.

Géographie (*21 décembre*). — Massaouah, P. Combes. — L'Islam dans la Guinée française, G. Paroisse. — Le commerce des tissus au Tonkin. — La Cochinchine et ses habitants, D. D.

Industrie électrique (*25 décembre*). — L'électricité au quatrième salon du cycle, E. H. — Alternateurs simples de la Westinghouse electric C°, E. B. — L'éclairage électrique à l'exposition nationale suisse de Genève, R. B. Ritter.

Industrie laitière (*3 janvier*). — Service du contrôle des laits dans les fruiteries en 1896, J. Déplante. — Fabrication des fromages à pâte molle, Métalnickoff et V. Houdet.

Journal d'agriculture pratique (*31 décembre*). — L'orge dans l'alimentation des animaux de la ferme, J. P. Wagner. — Sur la casse des vins, J. Laborde. — Les moteurs à pétrole à allumage instantané, Ringelmann.

Journal de l'Agriculture (*2 janvier*). — La culture du blé dans l'Ouest, X. Deloze. — La crise agricole et la petite culture, A. de Villiers de l'Isle-Adam. — Le domaine de Mezohegyes, en Hongrie, H. Sagnier.

Journal of the Society of arts (*1er janvier*). — The use of gas for domestic lighting. Pr Vivian B. Lewes.

Knowledge (*janvier*). — The dawn of a brilliant era, John Mills. — On describing and drawing insects, Fred. Enoch. — The spectrum top, E. L. Alger. — An old record of the Corona, Walter Maunder. — Evidence of stellar systems, Isaac Roberts.

La Nature (*2 janvier*). — Le Nesopithecus, Dr Trouessart. — Photographie aérienne par cerf-volant, Arthur Batut. — L'automobile au 4e Salon du cycle, E. Hospitalier. — Une étrange créature, C. Marsillon. — Le givre fertilisateur, J. Graftiau.

Monde des plantes (*1er janvier*). — La greffe depuis l'antiquité jusqu'à nos jours, L. Daniel. — Les onothéracées japonaises, A. Léveillé. — Le Dr Perrier et la flore de la Mayenne, A. Chevalier.

Nature (*31 décembre*). — On a new law connecting the periods of molecular vibrations, Arthur Schuster. — The early life of Nansen, Hugh Robert Mill.

Photo-gazette (*25 décembre*). — Nouveaux objectifs français et anglais, E. Wallon. — La solarisation des plaques sèches, R. E. Liesegang. — Grand angulaire improvisé, V. Téran.

Progrès agricole (*3 janvier*). — Superphosphates azotés, A. Larbalétrier. — Les aliments concentrés et leur valeur commerciale, A. Morvillez. — Préparation des aliments pour la nourriture du bétail, M. Léopold. — Plantation des pommiers à cidre, C. Dequevauiller. — Le verger, Numa Rousse.

Questions actuelles (*2 janvier*). — Ode de S. S. Léon XIII. — Le Triduum de Sainte-Clotilde. — Discours de M. Anatole France. — Réponse de M. Gréard.

Revue du Cercle militaire (*2 janvier*). — Les cyclistes combattants aux grandes manœuvres d'Autriche-Hongrie, L. — Comment les Allemands colonisent et gardent leurs colonies, P. Ettinghausen.

Revue du Génie militaire (*10e année*) (*décembre*). — Étude d'une nouvelle voie de communication de la Guinée française vers le Niger, Capitaine du génie Salesse. — Renseignements pratiques sur les propriétés du fer et de l'acier employés dans les constructions et la réception de ces métaux, Capitaine du génie Braconnot (suite). — Fortifications, etc., V. Deguise. — La fortification permanente appliquée à l'organisation des forteresses à grand développement. — Les chemins de fer du Sénégal au Niger et la mission du génie.

Revue générale des sciences pures et appliquées (*30 décembre*). — La vie et les travaux de F. Tisserand, H. Poincaré. — Une nouvelle méthode thérapeutique : l'opothérapie, Dr P. Maubrac, Dr G. Maurange. — L'état actuel de la féculerie en France, L. Laze. — Appareils pour l'examen microscopique des corps opaques, G. Charpy.

Revue industrielle (*2 janvier*). — Roues Pelton, P. Chevillard. — Chauffage au pétrole des locomotives en Russie.

Revue scientifique (*2 janvier*). — Les médecins experts et les erreurs judiciaires, A. Lacassagne. — Les jardins botaniques, L. Britton. — Projet d'extension du système décimal aux mesures du temps et des angles, J. de Rey-Pailhade.

Revue technique (*25 décembre*). — Les machines-outils au 4e Salon du cycle. — Utilisation industrielle des terres arables, F. C. — L'industrie des huiles de schiste, F. Miron. — Les propriétés du ciment de laitier d'après les expériences de Zurich.

Rivista di Artiglieria e Genio (*novembre 1896*). — Graphiques de convergence pour le tir, Ricci. — Projet d'un chemin de fer économique type Decauville de Massaouah à l'Ashmarah, Oldrini. — Étude sur la téléphonie, Saija Moletti. — Tir contre des ballons captifs et moyen de le régler, Gandolfi. — Un planimètre-hache perfectionné par M. Kilburne Scott.

Rivista Marittima (*décembre 1896*). — La chaudière Yarrow et la chaudière Thornycroft. V. Malfatti. — Emploi des torpilleurs, Resio. — La colonie allemande dans l'Afrique orientale, Mongiardini. — La marine et les agraires, A. Teso. — Sur un problème de stratégie navale, Lazzeri et Pesci. — Afrique et Amérique; conférence de Guglielmo Godio, A. Camurri. — Navires de guerre construits dans l'arsenal de Venise depuis 1664 jusqu'à 1896, par M. Levi.

Science illustrée (*2 janvier*). — Accident survenu à une cale sèche, E. Lievenie. — La fabrication des crayons pour l'éclairage électrique, Daniel Bellet. — Supercheries spirites, Guy Tomel. — Le rouget du porc, A. Larbalétrier. — Le chauffage des appartements chez les anciens, V. F. Maisonneuve.

Scientific american (*19 décembre*). — The underground trolley and the third rail in electric traction. — Armored torpedo boats. — The American museum of natural history; its collections and work, the mounting of the eledhant tip.

Yacht (*2 janvier*). — Les marines de guerre en 1896, X. X.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Potage de santé. — Sécher au four des croûtes de pain rassis, les piler ensuite de façon à les réduire à l'état de farine grossière. Mettre cette farine, à la dose d'une cuillerée à bouche par personne, dans le lait, le bouillon gras ou tel bouillon maigre au moment de l'ébullition du liquide; on laisse cuire deux ou trois minutes.

Ce potage très nourrissant convient aux personnes affaiblies ou aux enfants.

Nouveau procédé de conservation des œufs. — M. W. Jessen (Copenhague) a fait breveter un procédé de conservation des œufs, consistant à les plonger dans une solution de caoutchouc dans le naphte ou la benzine et à les retirer ensuite. Après évaporation de la benzine, l'œuf se trouve recouvert d'une mince pellicule de caoutchouc qui le préserve du contact de l'air. M.

Conservation des dessins. — Il existe, dit la *Chronique scientifique*, un grand nombre de liquides pour conserver les dessins, mais aucun ne remplit son rôle d'une manière parfaite. En voici un nouveau qui paraît fort bon. C'est du collodion renfermant 2 % de stéarine. Le dessin étant étalé sur une lame de verre, on y verse le collodion et on l'étale rapidement, comme on le faisait autrefois pour les plaques photographiques. Le difficile est de bien étaler le collodion avant que le dissolvant en soit évaporé. Quand l'opération a été bien conduite, il reste à la surface du papier une couche transparente et flexible que l'on peut même laver sans aucun danger.

Clarification du vinaigre. — Pour clarifier le vinaigre, on le fait passer sur des copeaux de hêtre bien propres et on le filtre ensuite au noir végétal ou à la braise.

Le collage au lait bouillant donne aussi d'excellents résultats. Cette substance est employée à la dose de 7,5 litres par hecto. Le lait étant versé dans le fût à vinaigre, l'on remue bien vivement et on laisse au repos jusqu'à précipitation. (*Revue vinicole.*)

PETITE CORRESPONDANCE

Pour tous renseignements sur le *gazogène à acétylène « le Capucin »*, s'adresser au couvent des Pères Capucins, à Angers (Maine-et-Loire).

Objets signalés dans la revue du « Salon du cycle » : *La bicyclette géante Cleveland*, American importing Co, 6, place de la Madeleine. — *Horloge cycliste*, Société parisienne de construction vélocipédique, 10, avenue de la Grande-Armée. — *Pneumatique à cellules multiples*, Escoureau, 45, rue de Belleville. — *Tricyclet Drziewicki*, 5, villa Damont, rue des Bauches. — *Montre tachymétrique Chateau*, 118, rue Montmartre. — *Cab électrique Darracq*, 12, rue Eugène-Flachat.

M. A. A., à P. — Les praticiens mouillent le bois et l'exposent à la chaleur, généralement en le pressant avec un fer chaud. — Nous ne connaissons pas les secrets des maisons qui prétendent enlever ce luisant des vieux vêtements; voici quelques moyens employés dans les ménages : on les frotte avec de la mie de pain; s'il s'agit d'étoffes noires, on les mouille, en les frappant avec une brosse chargée d'une décoction de bois de campêche. — Il est impossible de dire ce que l'on peut trouver d'occasion en pareille matière.

R. P. G. G. — Nous faisions, en effet, allusion à ce fait; l'enquête se poursuit, en Angleterre, près des armateurs de navires que nous avons pu découvrir; mais il n'est pas facile d'en obtenir une réponse.

M. A., à M. — Cette revue est un peu mêlée, mais l'ensemble est plutôt bon.

M. J. C., à N. — La maison Weyher et Richemont construit des dynamos de différentes sortes, à courants continus, polyphasés, etc. Le mieux serait de s'adresser directement à l'établissement à Pantin (Seine).

M. F. V., à T. — Les roues les plus grandes sont celles qui donnent le moins de tirage. Le moindre écartement des trains de roues est aussi la meilleure condition, quand on peut la réaliser; la mécanique permet de le démontrer; mais il n'est pas besoin de ces preuves, le fait est universellement établi par la pratique.

F. E., à S.-O. — Vous trouverez ci-dessus les renseignements que nous pouvons donner à ce sujet.

M. G. M., à C. — Le Dr Baraduc, 191, rue Saint-Honoré

M. P. M., à T. — Nous avons transmis votre lettre à M. M. Nous vous ferons connaître la réponse dès qu'elle nous sera parvenue.

M. G. A., à B. — Nous avons entendu parler de la conférence en question; mais nous ne connaissons pas ces appareils; nous en parlerions volontiers si l'inventeur nous envoyait une note.

M. J. L., à R. — On estime que le papier chiné est celui qui fatigue le moins la vue; dans les livres, les colonnes étroites ont aussi leur avantage. C'est ainsi que les bréviaires sont conçus, depuis les temps les plus reculés.

M. E. P., à Saint-F. — Il serait facile de vous indiquer des maisons fournissant ce matériel, si vous n'en connaissez pas; mais il est impossible de vous donner le renseignement moral que vous désirez; il est rare que l'on ajoute aux prospectus une déclaration de foi.

M. C., à H. — Nous n'avons d'autres renseignements sur ces vignes que ce qui a été dit à la Société nationale d'Agriculture; l'information a été tirée de son Bulletin. Vous obtiendrez peut-être des renseignements en vous adressant directement à M. André, membre de la Société et auteur de la communication.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — Un éboulement dans les Apennins. Le soleil bleu. Une averse extraordinaire. La neige au sommet du Pike's Peak. Les écueils inconnus. Les épaves flottantes. La vitesse des vagues. La nouvelle locomotive Heilmann. Éclairage électrique des trains. Les stations annoncées automatiquement dans les wagons. Bicycle tour Eiffel. Importation en France d'écrevisses des États-Unis. La statistique des épingles. Les radiations invisibles du sucre. La production de l'or. Exposition de Lille, p. 63.

Correspondance. — Réparation d'honneur, p. 67. — Une simple remarque, H. d'Etenclin, p. 68.

Télégraphie sans conducteur, Dr A. B., p. 68. — **Nos grands cuirassés,** p. 70. — **Revue de chimie,** E. Maumené, p. 72. — **Les projections mouvementées par le chronophotographe de M. G. Démeny,** p. 74. — **Bouteille de sûreté,** Dr A. B., p. 76. — **Le mal de Pott; guérison des gibbosités,** p. 77. — **Des effluves odiques** (à suivre), A. de R., p. 81. — **Le mal de mer,** Dr A. Rosenau, p. 84. — **Comment les fleurs attirent les insectes; recherches expérimentales** (à suivre), Félix Plateau, p. 86. — **Sociétés savantes:** Académie des sciences, p. 90. — **Bibliographie,** p. 91.

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Un éboulement dans les Apennins. — Il y a dans les Apennins, province de Modène, un petit pays de 900 habitants, appelé Sant'Anna di Pievepelago, situé au centre d'une vallée très fertile, non loin du col d'Abetone, qui permet le passage de la Ligurie dans le Modenais. Outre les nombreuses sources, le pays avait une rivière à allure torrentielle, la Dora, qui se jette plus loin dans le Panaro.

Toute la première partie du mois de décembre et la fin de novembre ont été pluvieux en Italie, et les journaux d'alors ont été remplis des désastres causés par le débordement des fleuves et des rivières, mais on pensait que le beau temps revenu, tout serait terminé. Telle n'a pas été la situation de cette malheureuse commune.

Dans la nuit du 21 au 22 décembre, vers 8 heures du soir, les habitants entendirent un bruit souterrain, comme celui que feraient deux corps durs frottant l'un contre l'autre, accompagné de grondements sourds qui semblaient précurseurs d'un tremblement de terre. Tout à coup, les habitants virent leurs maisons s'ouvrir, les murs se fendre du haut en bas, et ce fut un sauve-qui-peut général. On commença par demander secours aux maisons voisines, mais le glissement s'était étendu à celles-là, et les habitants en fuyaient effrayés. La confusion, la terreur, la panique étaient indescriptibles et augmentées encore par l'obscurité de la nuit.

Voici les principaux effets qu'a produits ce glissement de terrain, analogue à celui qui se produit actuellement dans une tourbière de Killarney en Irlande.

Sur un espace de 10 kilomètres carrés, il n'y a pas une maison debout. Au point où le terrain a commencé à glisser, existe une crevasse de 150 mètres de profondeur. Çà et là, d'autres crevasses profondes se sont ouvertes, engloutissant des arbres et déviant les torrents qui viennent s'y précipiter. La place principale du bourg est méconnaissable. Le vieux clocher de l'église, tombé le dernier, dans sa chute a fait enfoncer le terrain, qui, par contre-coup, et comme s'il s'agissait d'une pâte molle, a fait pression sur l'autre côté de la place, soulevé une maison qui s'y trouvait et en a fait choir les débris sur ceux du clocher. Le fleuve pâteux de terre et de boue de rochers, se précipitant dans le lit des torrents, en a barré le cours, mais il a produit un autre effet analogue à celui que l'on a constaté sur la place du bourg. Cette masse a exercé sur le flanc de la montagne opposée, contre laquelle elle venait se butter, une forte pression qui en a déterminé le soulèvement partiel, et on a dû faire évacuer précipitament nombre de chalets qui commençaient à tomber.

Le désastre ne s'est point produit tout à la fois, mais peu à peu et successivement. Le glissement avait des moments d'arrêt, et les dépêches expédiées le 29 décembre signalaient une de ces accalmies; mais bientôt après, le mouvement en avant se reproduisait, semant de nouvelles ruines, et il en sera ainsi tant que l'équilibre des masses glissantes ne sera pas rétabli, c'est-à-dire tant que les terres qui peuvent glisser n'auront pas trouvé leur assiette. Les torrents qui se précipitent maintenant dans les crevasses laissent peu d'espoir que le désastre soit à sa fin, car en diluant les couches intérieures, ils ne feront que hâter et étendre le glissement des terres. C'est à leur action, entre autres, que l'on doit l'effondrement de plusieurs maisons qui se trouvaient hors du rayon du désastre primitif.

VILLE DE LILLE
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

Actuellement l'éboulement a son origine sous la cime des monts Epicchio et Sant'Eurosia, où se trouve la crevasse initiale de 150 mètres de profondeur, et s'étend sur un espace de près de trois kilomètres. 1000 hectares de terrain sont en éboulis et 118 maisons ou cabanes de bergers sont détruites.

L'évêque a envoyé des secours abondants, le gouvernement a fait quelque chose, et la presse demande des fêtes de bienfaisance pour secourir ces malheureux. Beaumarchais disait qu'en France « tout finit par des chansons »; on peut changer la phrase et dire que tout finit par des danses. Toutefois, il faut ajouter cette note spéciale à l'Italie, que dans ces malheurs publics le gouvernement n'y perd jamais et les politiciens y gagnent toujours.

Dr Albert Battandier.

MÉTÉOROLOGIE

Le soleil bleu. — La *lune bleue* est généralement considérée comme un phénomène d'une rareté extraordinaire, une sorte de *zéro absolu* dans la suite des temps, presque une époque comparable à celle que la phrase classique appelle les *calendes grecques*.

Le *soleil bleu* n'est pas un événement unique, car il a été observé deux fois au coucher du soleil, dans la soirée du 28 juillet dernier, par le capitaine Salveson, commandant l'aviso-corvette *Ellida*, de la marine royale norvégienne; le navire se trouvait au large du cap Stat, sur la côte occidentale de la Norvège.

D'après *The Journal of the British Astronomical Association*, ce phénomène a été observé deux fois de suite à quelques secondes d'intervalle, quand le navire était soulevé sur les vagues, le soleil, très clair, disparaissant au couchant. (*Revue scientifique.*)

Une averse extraordinaire. — *Die Natur* signale une averse exceptionnelle qui se serait produite, le dimanche 2 août dernier, à Harzbourg. Voici les chiffres enregistrés le dimanche et le lundi à la station météorologique qui existe à la direction des forêts de cette localité.

Jusqu'à 7 h. 1/2 du matin.....	14mm,8
De 7 h. 1/2 à 10 h. —	26mm,0
De 10 h. à 1 h. de l'après-midi.....	42mm,1
De 1 h. à 6 h. —	60mm,5
De 6 h. du soir à 7 h. du matin.....	27mm,2
Total.....	170mm,6

La hauteur moyenne des pluies annuelles est à Harzbourg de 769mm,8; la hauteur mensuelle — pour les mois au cours desquels les averses sont le plus fréquentes — ne dépasse pas 170mm,8.

La neige au sommet du Pike's Peak. — La *Revue mensuelle* du « Weather Bureau » de Washington a publié récemment le résumé annuel des observations météorologiques effectuées aux États-Unis en 1893. Entre autres documents, nous y trouvons un tableau faisant connaître le total de l'épaisseur de neige tombée depuis quelques années, dans près de deux cents stations disséminées sur l'ensemble du territoire de l'Union. Le chiffre le plus fort est celui qui a été relevé au sommet du Pike's Peak durant l'hiver 1892-1893. Dans cette station fort élevée, comme on sait (4340 mètres d'altitude), il est, en effet, tombé 751 pouces de neige, soit une couche d'une hauteur de 19 mètres.

HYDROGRAPHIE

Les écueils inconnus.—La roche du « Charles-Martel ». — A la fin de décembre, le *Charles-Martel*, continuant ses essais en dehors de Brest, dans la baie de Bertheaume, vaste demi-cercle qui s'étend en dehors du goulet, frôla un obstacle et se fit quelques avaries qui l'obligèrent à rentrer au port. On crut d'abord à la rencontre d'une épave flottante; mais, en explorant le point où l'accident s'était produit, on y découvrit une roche insoupçonnée, petit plateau de forme allongée, à 5 mètres au-dessus du zéro des cartes et surmonté en un endroit d'une petite aiguille de 2 mètres de hauteur.

On est assez naturellement porté à s'étonner que dans des parages aussi fréquentés et si souvent explorés hydrographiquement, avant et depuis Beautemps-Beaupré, maître en la matière, un écueil ait pu y rester ainsi inconnu.

Rien de moins extraordinaire cependant. Peu de navires ont le tirant d'eau du *Charles-Martel*, et plus d'un bâtiment a dû passer sur cette roche, sans se douter qu'il approchait d'un danger, d'autant qu'il n'y a qu'à certaines heures de la marée qu'elle se rapproche assez de la surface pour être à craindre; d'autre part, dans les travaux hydrographiques, les roches de ce genre échappent souvent aux investigations des explorateurs, si multipliés et si rapprochés que soient les sondages; en effet, sur ces roches coniques, le plomb de la sonde glisse, pour ne s'arrêter que sur le plateau qui les porte.

Les exemples abondent : nous avons vu, jadis, une splendide frégate, arrivant d'Angleterre, se perdre ainsi sur un rocher, à l'entrée de la baie de Canton, en un lieu d'une navigation très intense, et où, sur une frégate française, nous croisions sans défiance depuis plusieurs mois. On eut toutes les peines du monde à retrouver cet écueil pour le porter sur les cartes.

Plus récemment, et plus près de nous, le *Fulminant*, un cuirassé, découvrit ainsi une roche, labourant sa carène, dans un passage des plus fréquentés, le Four, entre Ouessant et la côte.

Il faut rendre grâce au Ciel que l'accident du *Charles-Martel* n'ait pas été plus grave; au lieu d'atteindre la roche avec une de ses hélices, il aurait pu l'aborder en plein; nous aurions perdu un de nos plus beaux cuirassés, et peut-être aurions-nous à déplorer une catastrophe plus cruelle, la perte d'une partie de son équipage.

Les épaves flottantes. — Depuis longtemps, les navigateurs se préoccupent des épaves flottantes et

Digitized by Google

des sérieux dangers qu'elles leur font courir. Le journal anglais *The Shipping World* revient, sur ce sujet qui est toujours d'actualité.

Les mâts enlevés, dit-il, rien ne décèle la position de ces dangereuses épaves à fleur d'eau, même par un temps clair, à moins d'en être très rapproché; mais la nuit, par un temps sombre et pluvieux, l'attention la plus soutenue ne permet pas de les signaler à temps pour éviter une collision. Qu'on s'imagine, par exemple, un navire de 5000 tonneaux marchant à la vitesse de 12 nœuds, abordant un tel obstacle. Quelle que soit sa solidité, il se fera certainement de très sérieuses avaries. Et certes, ces épaves ne sont pas de simples fantômes et on en trouve beaucoup s'en allant à la dérive dans l'Atlantique, suivant les caprices des courants, pendant des mois, des années même, après leur naufrage et c'est avec raison que les marins les désignent sous le nom de « Terreurs de l'Atlantique ».

A Bristol, dans la chapelle des marins, une plaque de marbre, récemment placée, porte les noms de 26 malheureuses victimes de l'abordage de leur navire avec une de ces coques abandonnées. Les conclusions des rapports annuels du « Comité départemental » sur les épaves flottantes ne varient pas et reconnaissent toujours qu'il est indispensable de diminuer les risques qu'elles font courir à la navigation, mais ils ne trouvent d'autres moyens de préservation que de signaler leur position, et l'opinion publique trouve cette solution insuffisante. C'est ce qui a déterminé M. Macdona, membre du Parlement, à déposer un projet de loi, d'après lequel des croiseurs de la marine royale seraient employés à la recherche et à la destruction de ces écueils flottants. D'un autre côté, on a proposé de confier aux capitaines des navires marchands des cartouches de dynamite et de les encourager, au moyen de primes, à faire disparaître ces dangers de l'Océan. (*Yacht.*)

La vitesse des vagues. — Un ingénieur hydrographe anglais, le docteur Schott, vient de publier le résumé de ses observations sur la vitesse des vagues de l'Océan.

Par un vent faible, cette vitesse est déjà de $7^{m},50$ à la seconde; quand la brise est plus accentuée ou fraîche, la vague parcourt de 10 à 12 mètres en une seconde : enfin, par un grand vent, elle atteint une vitesse de 15 à 18 mètres.

L'ingénieur Schott a calculé que, durant une forte tempête qu'il a essuyée, en pleine mer, la vague avait une vélocité de 24 mètres, ce qui représente une vitesse de 86 kilomètres à l'heure. Les vagues se suivaient à un intervalle de 15 secondes et leur longueur atteignait 362 mètres.

On cite certains cas (tempêtes très violentes, cyclones) où la vitesse des vagues s'est élevée à 96 kilomètres à l'heure, et dans l'océan Pacifique, à la suite d'un tremblement de terre, on a observé que la vitesse de translation imprimée à la surface de la mer dépassait 577 kilomètres.

ÉLECTRICITÉ ET CHEMINS DE FER

La nouvelle locomotive électrique Heilmann. — La nouvelle locomotive Heilmann, construite par la Société de traction électrique vient de faire des premiers essais dans l'usine où elle a été établie; elle va être incessamment mise en marche sur la ligne de l'Ouest. On se rappelle la première locomotive décrite dans ces colonnes (*Cosmos*, 10 juin 1893) et ses essais (*Cosmos*, 17 février 1894). A la suite des études qui furent faites à cette époque, la Compagnie de l'Ouest a commandé deux machines destinées au service de ses trains réguliers.

Ces nouvelles machines, du même type que la première, qui avait donné toute satisfaction, sont singulièrement plus puissantes.

Dans le premier modèle, la machine à vapeur développait 600 chevaux, les nouvelles locomotives ont des machines de 1350 chevaux, sans cependant que l'on ait eu à augmenter le poids de l'ensemble qui est de 120 tonnes. On estime qu'elles peuvent remorquer, en palier, 250 tonnes de matériel à la vitesse de 100 kilomètres à l'heure.

Éclairage électrique des trains. — Un certain nombre de Compagnies de chemins de fer anglaises, parmi lesquelles le Great Northern et le North British, viennent d'adopter un système permettant d'éclairer à l'électricité individuellement chaque wagon, de sorte que, s'il y a séparation des voitures d'un train ou rupture d'attelage, etc., la lumière persiste.

Ce système, expérimenté d'abord pendant plusieurs mois sur le London Tilbury and Southern Railway, consiste à placer sur chaque véhicule une dynamo génératrice et une batterie d'accumulateurs. La dynamo, qui n'absorbe qu'un tiers de cheval, est actionnée au moyen d'une courroie par l'essieu, de sorte que c'est le roulement de la voiture qui produit la lumière. Des variations de vitesse qui, au premier abord, semblent rendre impossible cette disposition, sont compensées sur la dynamo par un appareil très ingénieux qui permet à cette machine de fonctionner au même régime avec des vitesses comprises entre 20 et 80 kilomètres à l'heure; dans ces conditions, le débit de l'électricité reste sensiblement le même, quelle que soit la vitesse du train. Lorsque cette vitesse descend au-dessous de 20 kilomètres, un régulateur rompt le circuit de la dynamo, met les lampes en communication avec la batterie d'accumulateurs et substitue ainsi automatiquement cette seconde source d'électricité à la première. Les accumulateurs sont, d'ailleurs, chargés en route avec une partie du courant de la dynamo.

Ce système d'éclairage donne, paraît-il, de bons résultats. La dépense d'installation sur un wagon de 5 à 6 compartiments s'élève à environ 1 250 francs. Le poids supplémentaire est de 225 kilogrammes et l'excédent de traction emprunté à la locomotive par la dynamo ne dépasse pas un demi-cheval par voiture. Des lampes de 8 bougies éclairent les wagons

Digitized by Google

de première et de deuxième classe, tandis que ceux de troisième classe ne reçoivent que des lampes de 5 bougies. Le garde-frein peut, d'ailleurs, toujours éteindre, quand il y a lieu, la moitié ou la totalité des lampes. (*Génie civil.*)

Les stations annoncées automatiquement dans les wagons. — Nous lisons dans la *Revue pratique de l'électricité* que MM. Dietrich et Cie construisent en ce moment, à Lunéville, un wagon muni d'un appareil, grâce auquel les voyageurs de tous les compartiments de cette voiture sont avertis par la sonnerie d'un timbre de l'arrivée prochaine à une station et, au même instant, le nom même de la station apparaît sur un tableau.

Ce résultat est obtenu à l'aide d'un contact électrique qui a lieu, à quelque distance de la station, au moyen d'un galet placé sous le wagon et qui se relève en passant sur un plan incliné placé dans l'entrevoie.

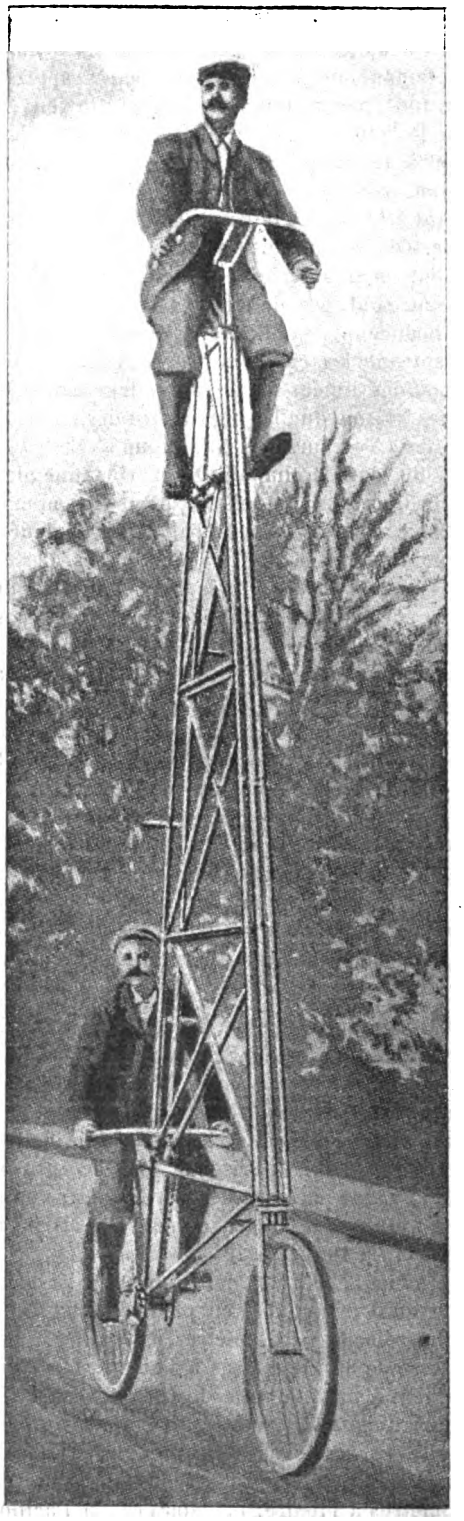
Ce wagon doit être mis en service sur le chemin de fer de ceinture de Paris, et il rendra sans doute de bons services aux gens distraits.

Espérons qu'on n'aura pas la cruauté d'installer le système sur les grandes lignes; quel que soit le charme qu'il y ait à constater où l'on en est de la route de la vie, il ne manquerait plus que cette sonnerie intermittente, ajoutée aux changements de bouillotte, aux trains que l'on rencontre et qui passent en déchirant l'air de leur sifflet, etc., etc., pour achever les voyageurs qui font de longs parcours.

VARIA

Bicycle tour Eiffel. — Le *Cosmos* a déjà signalé une machine de cette espèce (t. XXX, p. 98), à l'époque où elle circulait dans Paris. On se demandait alors l'utilité d'un appareil d'une si singulière conception. Il faut croire qu'elle existe, quoique nous ne sachions pas la deviner, puisque non seulement on construit encore des bicycles de ce genre, mais que, bien mieux, on leur donne des dimensions de plus en plus exagérées. Tel est celui que nous représentons ici et qui est signalé par le *Scientific american*. Son prédécesseur n'avait que 4 mètres de hauteur, ce dont une ambition déjà sérieuse pouvait se contenter. Le nouveau venu a 6 mètres, et il offre cette quasi certitude à celui qui le monte qu'en cas de chute, il en aura fini avec tous les dangers des sports de ce genre. On a bien pris quelques précautions pour les éviter et nous souhaitons qu'elles soient suffisantes; la nouvelle machine est un tandem : c'était bien le moins que l'on donnât un aide au cavalier pour faire progresser cette lourde masse, mais sa présence nous paraît avoir un but encore plus hygiénique; sur sa sellette, en arrière, il fait contrepoids et dispense le cavalier du sommet de piquer une tête à la rencontre du moindre caillou, de la plus faible dépression du sol.

A part la réclame pour le constructeur et pour l'acrobate qui se livre à cette haute voltige, il est décidément difficile de comprendre à quoi cela peut servir. Quelques novateurs y voient une bicyclette destinée à servir aux reconnaissances militaires,



Le tandem Eiffel.

Digitized by Google

quelque chose comme un moyen terme entre l'éclaireur à cheval et l'observateur dans un ballon captif. Nous n'y voyons pas d'inconvénient, pour notre part, quoiqu'il y ait déjà, à la guerre, nombre suffisant de moyens pour se faire tuer.

Importation en France d'écrevisses des États-Unis. — La station aquicole du Nid de Verdier, à Fécamp, vient de recevoir de New-York un lot d'écrevisses américaines (*Cambarus*), destinées à des essais d'acclimatation que le directeur de l'établissement, M. Raveret-Wattel, se propose d'entreprendre. C'est la première fois que des Crustacés de ce genre arrivent vivants en France. Les *Cambarus* ne diffèrent des écrevisses d'Europe que par un caractère de peu d'importance : leur appareil respiratoire présente, de chaque côté, 17 branchies seulement au lieu de 18. On en connaît d'assez nombreuses espèces, dont une, le *C. affinis*, est vendue couramment sur le marché de New-York. C'est à cette espèce qu'appartiennent les sujets reçus par la station de Fécamp, lesquels, tous de très belle taille, mesurent en moyenne 14 centimètres, de l'extrémité du rostre à celle de l'abdomen, et pèsent jusqu'à 68 grammes.

Par la cuisson, ces Crustacés prennent une belle couleur rouge, et la chair en est très bonne. Un intérêt spécial s'attacherait à l'acclimatation en France des écrevisses américaines. D'après des observations faites, il y a quelques années, près de Francfort-sur-l'Oder, par un pisciculteur qui avait reçu des États-Unis une certaine quantité de *Cambarus*, ces Crustacés seraient réfractaires à la maladie qui a causé, dans la plupart de nos rivières, la disparition des écrevisses indigènes. On pourrait donc les employer avantageusement pour repeupler les eaux françaises. (*Étangs et rivières.*)

La statistique des épingles. — Un statisticien vient de faire un curieux calcul sur la quantité d'épingles fabriquées chaque jour.

Les manufactures de Birmingham, en Angleterre, tiennent le premier rang dans cette industrie et produisent, quotidiennement, environ 37 millions d'épingles; celles de Londres, de Strand et de Dublin en produisent 17 millions, soit une production journalière de 54 millions d'épingles pour l'Angleterre seule.

En France, les diverses fabriques de Laigle, de Rugles, de Paris, en produisent une vingtaine de millions et celles de Hollande, d'Allemagne et d'autres pays, 10 millions à peu près.

De sorte que l'on peut estimer supérieur à 80 millions le nombre des épingles fabriquées chaque jour, ce qui donne 29 *milliards* 200 *millions* d'épingles fabriquées chaque année.

Malgré cette énorme production, et quoique les épingles ne s'usent jamais et se brisent bien rarement, on entend à chaque instant cette phrase : *Vous n'auriez pas une épingle à me prêter?* Si bien que les accapareurs étant probablement fort rares, les épingles ne doivent disparaître de la circulation que par leur perte : on est donc forcé d'admettre qu'il se perd, chaque jour, quelque chose comme 80 millions d'épingles.

Les épingles ont été longtemps un des curieux exemples des résultats donnés par la division du travail. Chaque épingle passait autrefois par les mains de quatorze ouvriers et chaque ouvrier contribuait chaque jour à la fabrication de 100 milliers d'épingles. Aujourd'hui, les machines ont remplacé le travail manuel. (*La Science française.*)

Les radiations invisibles du sucre. — Tout le monde connaît la phosphorescence du sucre produite dans l'obscurité par le frottement de deux morceaux l'un contre l'autre. Il est bon de rappeler, en passant, que ce phénomène n'a rien d'électrique. Quoi qu'il en soit, M. Mackissick, guidé par cette propriété, a cru reconnaître que le sucre, après exposition à la lumière du soleil, émettait des radiations invisibles capables d'impressionner une plaque photographique; ces radiations auraient beaucoup de rapport avec celles de l'uranium signalées par M. Becquerel, car elles traversent les corps ligneux; mais elles seraient beaucoup moins actives; en effet, pour obtenir un résultat en interposant une planchette entre le sucre et la plaque, il faut une pose de trois jours environ. Avis à ceux qui voudraient reproduire l'expérience.

La production de l'or. — La production annuelle de l'or dans le monde entier est aujourd'hui d'environ 1 050 millions, plus du double de ce qu'elle était il y a sept ans. C'est de beaucoup la plus grande qui ait été relevée dans l'histoire du monde. Celle qui s'en est rapprochée le plus, date de 1853, époque à laquelle les alluvions de Californie et d'Australie étaient en pleine exploitation. En cette année, on estima la production à 950 millions.

Exposition de Lille. — *L'Association pour le progrès de l'hygiène* organise, sous les auspices de la municipalité de la ville de Lille, une exposition internationale d'hygiène, d'alimentation et d'art industriel, qui sera ouverte du 1er mars au 26 avril 1897 (1).

CORRESPONDANCE

Réparation d'honneur.

Au sujet de la note parue, sous ce titre, dans le précédent numéro, M. de Fonvielle nous prie de publier cet extrait d'une lettre reçue par M. Hermite,

(1) S'adresser pour tous renseignements à M. E. Baume, architecte, commissaire délégué, 82, rue du Rocher, à Paris.

Digitized by Google

de l'une des personnes qui s'est occupée de recueillir son ballon-sonde après sa chute.

« ..... Il m'a été pénible d'apprendre que l'*Aérophile* demandait des réparations aussi coûteuses ; si toutefois vous doutez que j'ai été complice des paysans qui ont malmené le ballon, veuillez, je vous prie, écarter ces doutes, car je vous assure que j'ai déploré amèrement la conduite de ces sauvages sur lesquels mes supplications n'ont eu aucune influence ; s'ils m'avaient écoutés, l'*Aérophile* n'eût certainement pas subi tant d'avaries : que voulez-vous, j'étais seul contre vingt..... »

Une simple remarque.

Dans une lettre de M. l'abbé Issaly que vous avez publiée dans le numéro du *Cosmos* du 19 décembre (p. 643), je relève cette phrase :

« Dans sa *Catoptrique*, Képler..... ne fait aucune mention de la loi de Descartes. »

Je croyais que la catoptrique de Képler avait paru en 1611, tandis que la loi de Descartes n'était que de 1637 ; et alors la raison est tout indiquée. Peut-être suis-je mal renseigné.

H. D'ETENCLIN.

TÉLÉGRAPHIE SANS CONDUCTEURS

Cette invention toute récente, et qui est encore dans son évolution première, ne doit pas se confondre avec une autre qui, si elle n'est pas entrée dans la pratique courante, a été cependant plusieurs fois expérimentée avec un certain succès. On a pu télégraphier sans fil, se servant, pour transmettre le courant sur une partie de son parcours, d'un fleuve ou d'un bras de mer. On peut encore transmettre le courant sans communication appréciable en se servant de l'induction, et il n'y a pour cela qu'à tendre un fil téléphonique à une certaine distance d'une ligne télégraphique pour en surprendre tous les secrets. Mais cette fois, c'est autre chose, et l'origine des expériences vient en droite ligne des recherches du Dr Heinrich Hertz, mort le 5 janvier 1894, après avoir si brillamment indiqué la voie pour l'étude des phénomènes électriques.

Maxwell avait soupçonné l'identité de la lumière et de l'électricité, mais les expériences qui devaient mettre en évidence cette identité n'étaient point faites. C'est au Dr Hertz qu'en était réservée la démonstration. Grâce à son excitateur et à son résonnateur, tout un nouveau champ inexploré s'est ouvert devant les électriciens, et la première conquête a été l'unité des forces physiques, rêvé soupçonné et tant de fois caressé par le P. Secchi. Lumière, chaleur, électricité, ne sont que des ondulations plus ou moins rapides de la matière et, pour mieux les comprendre, nous pouvons nous servir des lois de l'acoustique qui règlent les ondulations de l'air.

Quand l'excitateur de Hertz entre en fonction, l'espace est envahi par une perturbation électromagnétique, et tous les objets conducteurs qu'il contient peuvent donner des étincelles qui seront d'autant plus vives, pour une distance donnée, que la période d'oscillation électrique de l'objet d'où on les tire s'approche davantage de la période électrique de l'excitateur (voir à ce sujet *Cosmos*, n° 460, 12 novembre 1893 : *Sur la réflexion et la polarisation des ondes électriques*). C'est ainsi que, lorsque nous émettons un son dans une chambre, tous les objets qui s'y trouvent subissent l'effet de l'ondulation de l'air, mais quelques-uns, un violon par exemple, entrera en vibration si sa période est la même que celle du son émis.

On a vérifié encore que ces radiations électriques suivent les lois de la lumière pour la réflexion et la diffraction, toutefois, avec une différence qui est à noter. L'action de l'excitateur de Hertz se transmet dans l'espace en traversant les corps diélectriques ou non conducteurs, comme les murs, les portes, mais une surface conductrice arrête ces radiations, forme obstacle et projette une ombre électrique derrière elle, ce qui vérifie l'autre hypothèse de Maxwell que les diélectriques sont transparents (à l'électricité) et les conducteurs opaques. Les expériences de MM. Sarrasin et de La Rive ont donné, en 1893, la confirmation expérimentale de ces idées. Nous y retrouvons les lois de la lumière, mais quant à la *nature* des écrans traversés ou impénétrables, il semble que nous nous rapprochons davantage des rayons X.

Or, ces radiations électriques spéciales sont la base de la nouvelle invention.

Leur auteur est un jeune Italien, M. Guglielmo Marconi, né à Bologne en 1874, et qui a voulu seul étudier les sciences naturelles sans s'astreindre à suivre des cours réguliers. Dans ces dernières années, toutefois, il creusa plusieurs problèmes de physique avec un professeur de l'Université de Bologne. Il alla à Londres, il y a quelques mois, pour des affaires d'intérêt privé, et comme, depuis plusieurs années, il s'occupait de transmissions électriques, y parla des expériences qu'il avait déjà faites et des résultats auxquels il était arrivé. Il ne voulait pas mettre encore sa découverte dans le public, elle n'était ni assez mûre, ni assez complète ; l'enfant, s'il

Digitized by Google

est permis de parler ainsi, n'était encore qu'au maillot, et il voulait le présenter adulte, mais les Anglais, ayant du premier coup d'œil compris la portée de ces études, s'en sont emparé et ont obtenu de lui qu'il les donnât telles quelles. La semaine dernière, M. Peerce, chef des télégraphes anglais, a tenu à Toynbee Hall une conférence sur ce sujet et a fait connaître au public émerveillé les résultats obtenus par le jeune physicien italien.

Il n'a pas découvert, il faut le dire, une nouvelle force de la nature, mais la possibilité de mieux se servir d'une force existante. Nous avons vu que les radiations issues de l'excitateur Hertz peuvent passer à travers des diélectriques, mais sont arrêtées par les corps conducteurs qui ont de plus le pouvoir de les réfléchir. De plus, leur effet ne se produisait que dans un rayon assez restreint, une cinquantaine de mètres au maximum; en un mot, il les a fait sortir de ce cercle étroit, mais c'étaient uniquement des expériences d'appartement.

Nous entrons dans le champ de l'invention nouvelle, et il ne faudra pas s'étonner si les explications que donne M. Marconi aux personnes qui l'ont interviewé sont un peu obscures. La faute en est à la réserve de l'interviewé et à l'inexpérience électrique de l'intervieweur.

M. Marconi a d'abord cherché et trouvé quelque chose de plus sensible que le résonnateur de Hertz; il obtint ainsi que l'effet des radiations électriques se faisait sentir beaucoup plus loin et il affirme qu'il a pu le constater utilement à une distance de 3500 mètres. De plus, les radiations hertziennes, bien qu'elles traversent des corps diélectriques, comme un mur, une porte, ne les traversent pas tous ou sous une grande épaisseur. Les plaques métalliques les réfléchissent, mettant ainsi un obstacle à leur propagation. Il aurait trouvé le moyen de les renforcer à ce point qu'il leur fait traverser, probablement en les condensant sur des miroirs métalliques, des amas de terre, de telle sorte que deux points séparés par une montagne peuvent être en communication électrique, la radiation ou oscillation électrique se transmettant à travers le massif montagneux avec presque autant de facilité qu'au travers de l'air.

Mais ces radiations à cette distance et à travers toutes les résistances accumulées sur leur trajet devaient nécessairement devenir de plus en plus faibles et on ne pouvait constater au poste de réception qu'un courant incapable de produire une action quelconque. M. Marconi a renoncé à l'inscription directe de ces vibrations trop faibles, mais il se sert de leur action pour mettre en mouvement une pile qui, étant insérée dans le circuit d'un télégraphe, le fait agir. En un mot, c'est le système du relais télégraphique.

Ainsi qne le lecteur peut s'en rendre compte, les explications données jusqu'ici par l'inventeur se réduisent à peu de chose, mais il faut bien admettre, après la conférence de M. Preece, qu'il est arrivé au résultat annoncé à l'assemblée de Toynbee Hall. Ceci posé, quelles seront les conséquences de cette découverte?

Il est clair qu'on ne peut pas prévoir ce qu'elle deviendra plus tard. Quand on commença à se servir du téléphone, son action ne se faisait sentir utilement qu'à un nombre très restreint de kilomètres, et maintenant, on téléphone couramment à travers les 863 kilomètres qui séparent Paris de Marseille. Il faut donc raisonnablement s'attendre à un développement similaire de la nouvelle découverte; telle qu'elle est cependant, dans son état embryonnaire, elle n'est pas sans intérêt immédiat.

Quand, sur mer, la pluie ou le brouillard empêche les éclairs du phare d'arriver au navire, ce dernier étant à 3 500 mètres du phare, que nous supposons muni d'un excitateur Herz, il pourra, grâce à son résonnateur, être électriquement averti de son approche. Ce résonnateur mettra en branle une cloche d'alarme ou bien servira à communiquer télégraphiquement avec le phare.

En cas de guerre, deux Corps séparés par une montagne et dont la distance sera moindre de 4 kilomètres pourront se trouver en communication électrique et, par conséquent, combiner leur action sans la pose de fils, sans qu'aucun obstacle naturel puisse empêcher l'émission du courant. Ce sera un grand avantage toutes les fois qu'il s'agira de relier deux postes qui se trouvent à courte distance, mais en dehors du rayon visuel. Et si l'imagination voulait se donner libre carrière, il ne serait pas lointain le jour où les journaux pourraient recevoir leurs dépêches sans payer les tarifs élevés des Compagnies télégraphiques et téléphoniques et, ce qui est mieux, sans passer par les fourches caudines d'un pouvoir qui retient leurs télégrammes quand ils ne leur conviennent pas ou les transmet d'abord à d'autres qu'à l'intéressé.

Les Anglais ont accueilli avec enthousiasme cette nouvelle invention et nous devons lui faire bon visage en France, car elle nous assure actuellement en partie une parcelle de ces libertés que l'on nous a promises, sans nous les donner, en 89 : celle de correspondre sans entraves et sans contrôle avec nos semblables. C'est probablement

Digitized by Google

pour cette raison que les gouvernements lui feront une guerre aussi acharnée qu'impuissante, car les radiations Hertz ne pourront pas être soumises aux droits de douane et ne seront pas astreintes à passer par les bureaux.

Dr Albert Battandier.

NOS GRANDS CUIRASSÉS

Le *Charles-Martel*, qui vient de courir de si terribles chances pendant ses essais (1), est d'un type qui aura cinq représentants dans nos escadres : le *Carnot*, le *Bouvet*, le *Jauréguiberry*, le *Masséna* et le *Charles-Martel*, sauf quelques détails, sont à peu près pareils. En adoptant ce modèle, il y a quelques années, et en le multipliant, on a profité, bien entendu, de l'expérience acquise ; on y a réuni tous les perfectionnements tant au point de vue de la défense qu'au point de vue de l'attaque, et cependant, il faut bien le dire, si on avait à les refaire maintenant, on adopterait certainement d'autres plans. Mais, en ces matières, et avec les transformations incessantes des engins de guerre, on peut dire que toutes les marines militaires sont plus ou moins en retard, puisqu'il s'écoule nécessairement plusieurs années entre le moment où un navire est mis en chantier et celui où il peut prendre son rang de combat (2).

Quoi qu'il en soit, cette famille de cuirassés représentant le type le plus moderne de nos grands bâtiments de combat, il est intéressant de signaler les lignes principales de leur conception.

Leurs dimensions moyennes sont :

Longueur	116 mètres.
Largeur	22 —
Tirant d'eau environ	8 —
Déplacement	12 000 tonnes.

Les œuvres vives comprennent une coque protégée à la partie supérieure par une épaisse cuirasse de ceinture surmontée d'une cuirasse mince faisant tout le tour du navire. Elle est fermée par un pont cuirassé de fort bouge, qui vient rejoindre de chaque côté la cuirasse de ceinture. Au milieu du bâtiment et dans l'axe, ce pont s'élève à 1m,20 au-dessus de la flottaison et s'abaisse jusqu'à cette ligne à l'avant et à l'arrière ; il est double, comme la coque qui est divisée en un nombre considérable de compartiments étanches, par des cloisons latitudinales et longitudinales.

La ceinture cuirassée principale, qui descend à 1m,70 au-dessous de la flottaison et qui s'élève à 0m,55 au-dessus, a une épaisseur variable, atteignant 0m,45 au centre. Elle repose sur un matelas en bois de teck. La cuirasse mince qui la surmonte a 0m,10 d'épaisseur.

Les plaques extrêmes de la ceinture se réunissent à l'avant pour former un éperon de peu de saillie.

Enfin le pont porte un blindage de 0m,07. Il est doublé en dessous, à 0m,70 plus bas, au centre, par un plafond pare-éclats, au-dessus des appareils moteurs.

Comme on le voit, cette coque défendue est rase sur l'eau ; si l'ensemble du navire présente aux yeux une masse imposante, il le doit à ses superstructures, œuvres mortes, formées de deux parties très distinctes : l'une comprenant tous les moyens d'action militaire et dont les différents éléments sont protégés ; l'autre destinée aux logements, aux approvisionnements, etc., et qui, en outre assurent la navigabilité du navire ; mais cette dernière partie est construite légèrement.

Sur le pont cuirassé s'élèvent un tube cuirassé aboutissant au blockhaus du commandant, les tubes cuirassés qui protègent les parties inférieures des tourelles, qui les portent et qui abritent les monte-charges. Deux énormes cheminées et deux mâts militaires à trois hunes complètent un ensemble d'édifices isolés s'élevant sur les différents points de la coque protégée.

Tout cet ensemble est noyé dans les superstructures légères qui forment sur presque tout le navire trois étages à partir du pont blindé inférieur. Ces œuvres mortes ont une rentrée considérable pour permettre aux canons des tourelles élevées en abord de tirer dans l'axe du navire, soit vers l'avant, soit vers l'arrière ; il en résulte que le pont supérieur a une largeur moitié moindre que celle du pont inférieur.

Tous les canons de quelque importance sont dans des tourelles tournantes ; sur le *Carnot*, elles sont au nombre de douze. Ces tourelles isolées, qui, espère-t-on, donneront une plus grande protection à l'artillerie et plus d'efficacité à son tir, ont un défaut capital ; elles exigent chacune une soute d'approvisionnement spéciale ; leur base et leur mécanisme occupent un espace considérable dans les profondeurs de la coque et on n'y trouve plus de place pour loger les approvisionnements que l'on mettait ordinairement dans les cales. Il a fallu reporter les soutes au-dessus du pont

(1) Voir ci-dessus, p. 64.

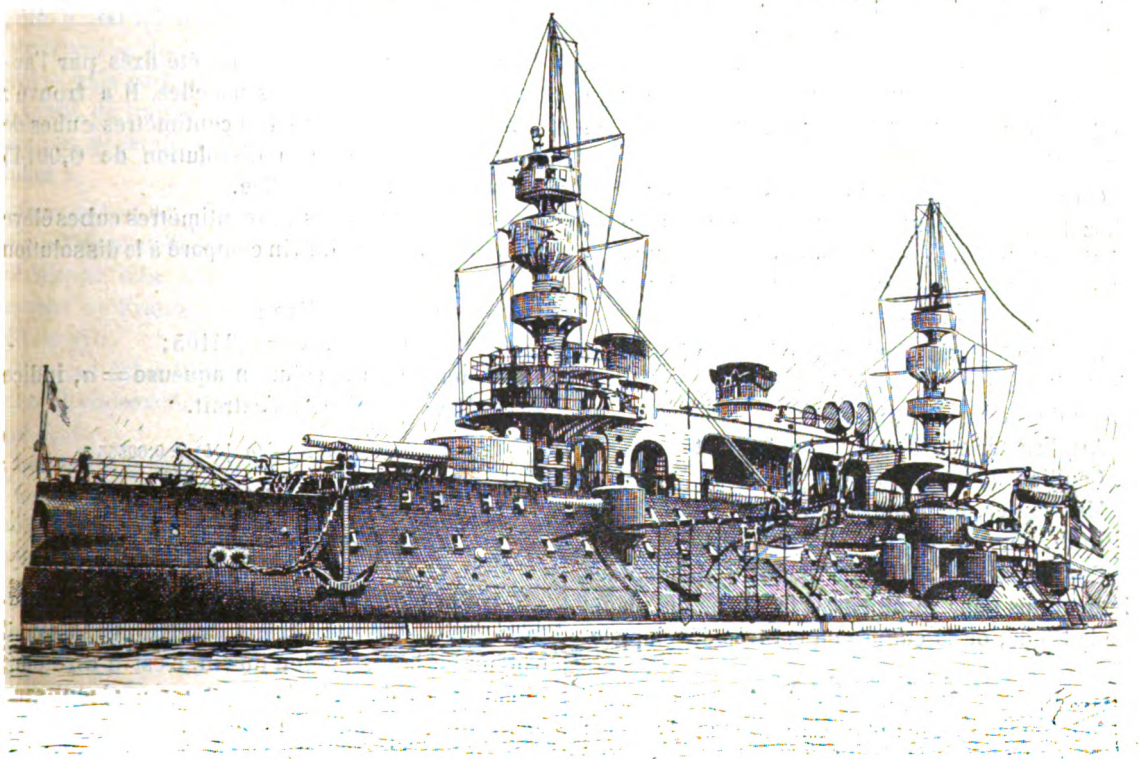
(2) Les Anglais viennent de faire entrer dans leur flotte huit cuirassés, type *Majectic*, dont les plans ont été arrêtés après ceux des navires dont nous parlons, et qui leur sont, par cela même, incontestablement supérieurs.

Digitized by Google

blindé et, de là, ce troisième étage ajouté à la superstructure, ce qui la rend colossale et en fait une cible énorme. Il est vrai que l'étage inférieur divisé en compartiments nombreux, remplis de matières encombrantes, présente de bonnes conditions pour conserver au bâtiment sa stabilité en cas d'envahissement des eaux par suite d'avaries pendant le combat.

Mais on peut prévoir qu'avec les projectiles explosifs à grande capacité employés aujourd'hui, toute cette superstructure sera démolie dès le début d'une affaire. Le navire, bien protégé dans ses œuvres vives et dans ses moyens d'action, pourra peut-être rester en ligne jusqu'à la fin d'un combat, mais il ne pourra plus naviguer et devra au plus tôt rejoindre un port pour y recevoir les réparations indispensables, ce qui, certainement, l'immobiliseront pendant longtemps ; trop heureux si les débris de tout ce fardage ne sont pas venus entraver le mouvement des tourelles ou masquer leur artillerie au moment de l'action.

Nous avons voulu donner sommairement *l'anatomie* de la coque d'un de ces navires monstrueux, dont la vue intrigue singulièrement chaque année de nombreuses personnes, et répondre en une fois aux questions qui nous sont souvent posées ; mais nous n'entrerons pas dans les détails de leur installation et de leur armement, ce qui réclame-



Le « Charles-Martel », cuirassé de 1er rang.

rait bien des pages ; un grand navire moderne est un musée de machines. Nous nous contenterons d'indiquer que les cuirassés de ce type ont des machines de 12 000 à 14 000 chevaux répartis en deux appareils moteurs complètement indépendants, et isolés chacun dans des compartiments séparés ; ils reçoivent la vapeur de 12 chaudières, logées deux par deux dans 6 chaufferies. Ces puissants moyens doivent leur donner une vitesse qui pourra atteindre 18 nœuds (33 kilomètres 1/3 à l'heure.)

L'armement varie fort peu sur les navires de ce type ; sur le *Carnot*, il comprend deux canons de 30 centimètres, deux de 27 centimètres, huit de 14 centimètres à tir rapide ; quatre de 65 millimètres à tir rapide, dix-huit de 47 millimètres et six de 37 millimètres à tir rapide ; il y a en plus quatre tubes lances-torpilles.

Nous ne parlerons ni de l'électricité, ni des appareils hydrauliques, ni des compresseurs d'air, des treuils, etc., etc.

Les contribuables ne savent que trop qu'un navire de ce genre coûte en moyenne 25 millions, et ils se doutent que si l'on y met ce prix, c'est qu'il y a à bord de nombreux et coûteux engins.

Digitized by Google

REVUE DE CHIMIE

Phylloxera.

Des lettres nombreuses me sont depuis longtemps adressées par les lecteurs du *Cosmos* au sujet du phylloxera.

Toutes se plaignent de l'insuccès absolu du sulfure de carbone et me demandent les renseignements les plus circonstanciés sur le sumac, les moyens de s'en procurer, son prix, les méthodes d'emploi, etc.

Malgré ma bonne volonté, je ne puis répondre à toutes ces lettres, et je prie nos lecteurs de m'excuser et de se reporter, soit à mes articles du *Cosmos* (N^{os} 441, 446 et 448), soit à la brochure spéciale que j'ai publiée en 1895 et dont le dépôt est à la librairie Michelet, Paris, quai des Augustins.

On peut se procurer du sumac (*rhus coriaria*), chez Dufresne, à Vitry (Seine). Cet horticulteur distingué donne au meilleur marché possible les plants et les instructions sur leur emploi, leur entretien, leur renouvellement, etc.

Il existe à Paris plusieurs maisons qui vendent l'extrait de sumac pour la teinture. Voici les noms de quatre d'entre elles :

Armbruster et Noirot, 3, rue Aubriot.

Leullier, 4, rue de la Verrerie.

Meissonier, 44, boulevard Ornano, Saint-Denis.

Roth, 55, rue Meslay.

Ces maisons, j'ai lieu de le croire, donnent les indications pour se procurer le sumac en plants de la Sicile, où la culture en est très développée.

Analyse du vin.

Diminuer le temps nécessaire aux analyses est un but où les chimistes s'efforcent de parvenir.

Un confrère autrichien vient de faire connaître une méthode, assez rapide et simple, dont il croit la précision très grande.

Il mesure soigneusement 25 centimètres cubes de vin et les verse dans une capsule en platine ou en porcelaine pour les réduire (au bain de vapeur) au tiers du volume, soit à peu près 8 centimètres cubes; ce résidu, privé d'alcool, est reversé dans le ballon gradué de 25 centimètres cubes et avec de l'eau distillée remis à ce volume primitif.

Alors on porte à la même température :

Environ 25 centimètres cubes de vin.

Environ 25 centimètres cubes d'eau distillée pure.

Et à côté, dans la même eau, les 25 centimètres cubes du résidu privé d'alcool.

Ces trois liquides, placés ensuite, l'un après l'autre, dans un réfractomètre, donnent en très peu de temps les indices de réfraction, par exemple :

Indice du vin	1,34105
Indice de la solution sans alcool	1,33550
Différence :	0,00555
Poids de l'alcool dans 100^{cs} cubes de vin	$\frac{555}{68} = 8^{gr},1617$
Indice de la solution aqueuse	1,33550
Indice de l'eau distillée	1,33263
Différence :	0,00287
Poids d'extrait dans 100^{cs} de vin	$\frac{287}{145} = 1^{gr},9793$

Les diviseurs 68 et 145 ont été fixés par l'auteur d'après les méthodes usuelles. Il a trouvé :

1^{gr},000 d'extrait dans 100 centimètres cubes de vin élève l'indice de la dissolution de 0,00145 par rapport à l'eau distillée.

1^{gr},000 d'alcool dans 100 centimètres cubes élève de 0,00068 l'indice du vin comparé à la dissolution aqueuse.

On a de cette manière :

1° L'indice du vin N = 0,34105;

2° L'indice de la solution aqueuse = a, indice de l'eau, + b, indice de l'extrait.

$$\text{La différence } N - (a + b) = 0{,}00555$$

$$\text{Le poids } p \text{ (de l'alcool)} = \frac{555}{68}$$

$$\text{Le poids } p' \text{ (de l'extrait)} = \frac{287}{145}$$

Le procédé est séduisant; l'emploi du réfractomètre indiqué par Amagat s'appliquait à l'alcool obtenu de la distillation du vin, c'est-à-dire pur; l'instrument donnait la teneur en alcool sans avoir à faire le calcul de l'indice.

Il me semble difficile d'admettre une précision égale pour une différence, au lieu de l'évaluation directe, surtout en raison de l'inconstance d'un des éléments de cette différence; l'extrait des vins n'a jamais la même nature; il varie chez le vin du même raisin, et beaucoup plus chez les vins de pays et de cépages différents. On trouve de l'acide lactique dans les vins d'Algérie, peut-être en existe-t-il dans un grand nombre d'autres, dans tous même; mais certainement le pouvoir réfringent n'a pas la régularité nécessaire pour en tirer des mesures tout à fait rigoureuses.

Riegler croit la méthode applicable « aussi bien à la bière »; il affirme : *Les constantes sont les mêmes que celles du vin.* Cela donne un grand appui pour les doutes; le résidu des bières diffère

Digitized by Google

essentiellement de ceux des vins, il ne peut avoir les mêmes constantes.

En somme, la méthode ne peut inspirer la confiance demandée par son auteur.

Voici le résumé d'un autre travail sur les vins, dont l'intérêt sera bien apprécié malgré son application spéciale aux vins d'Algérie.

Ces vins, comme tous les autres, renferment de l'acide lactique; je l'avais signalé dès 1858. Béchamp a confirmé la présence de cet acide dans les vins en 1862. L'auteur, J. Muller, a mesuré la proportion des divers éléments dans les vins d'Algérie, ce qui peut intéresser tous les amis du vin, négociants et consommateurs; mais ce qui ajoute à son travail un intérêt de nouveauté, c'est l'observation de la volatilité de l'acide lactique dont je vais parler.

Avant de traiter ce sujet, deux mots sur la composition générale des vins d'Algérie analysés par Muller :

Le nombre de ces vins a été de 14 : 8, dans le département d'Alger; 6, dans celui d'Oran.

L'alcool, très peu variable, a été, comme dans les vins de France, de 10,17 à 12,66 volumes dans 100 de vin.

Un seul échantillon n'a pas donné plus de 9,85.

La bhydrhexéfine (glycérine) est comprise entre 6 et 9,30.

La mannite varie de 0,80 à 5,80.

Les acides ont présenté leur force totale (exprimée en sulfurique SO_3HO) de 5,49 à 9,82.

Cette force est composée de :

Acidité des acides volatils de.....	1,20 à 3,19
— — fixes et sels de.....	3,80 à 6,97

et cette dernière se partage en :

Acide tartrique.....	de.	0,00 à 0,09
— lactique.....	de.	0,52 à 4,54
— succinique.....	de.	0,66 à 1,60

L'auteur ne parle ni d'acide malique ni d'acide citrique :

Le résidu à 100° varie.....	de.	20gr,00 à 35gr,00
Dans le vide, les deux mêmes.....		29gr,14 et 47gr,36
Enfin, les cendres ont présenté...	de.	2gr,12 à 4gr,60
Dont carbonate de potasse.....		0gr,91 et 1gr,82
Et chlorure de sodium.....		0gr,26 et 0gr,13

Tout cela reste l'ordinaire de tous les vins.

Mais, en déterminant l'acide lactique, Muller a trouvé des discordances d'analyse et reconnu leur cause déjà signalée par Berzélius : l'acide est volatil; chose singulière, il l'est à l'état anhydre et non à l'état oxhydruré (1).

(1) Oxhydruré, mot nécessaire pour remplacer *hydraté*. Les mots *hydrate, hydraté* sont assurément des plus faux; ils attribuent à l'eau le rôle d'un acide hydrique, et ce rôle en deux conditions aussi différentes que possible. On trouve l'eau combinée avec l'acide sulfurique, et l'on dit : hydrate d'acide sulfurique; l'eau est l'acide de ce *sel* et l'acide sulfurique en est la base. D'un autre côté, la potasse, la soude, etc., s'unissent avec l'eau (en proportions nombreuses); on dit encore : *hydrates* de potasse, de soude, etc.; l'eau est encore l'acide hydrique dans ce cas, un peu moins choquant, mais faux encore, puisqu'elle ne produit pas la moindre neutralisation; je laisse le cas des sels où l'on dit encore : sulfate hydraté hydrate de carbonate, etc., toutes locutions vraimen révoltantes. Le moyen de corriger un si fâcheux langage est très simple : L'eau peut être appelée *oxhydrogène*, nom vrai; ses combinaisons *oxhydrures* : oxhydrure d'acide sulfurique; oxhydrure de potasse: acide sulfurique oxhydruré; potasse oxhydrurée, etc., etc. Dieu veuille que la routine ne mette pas ses barrières devant une amélioration évidente!

Muller a montré le fait par des expériences directes :

1° L'acide anhydre, la *lactide*, a été dissoute dans l'éther : on a pris deux volumes égaux de la solution et naturellement ces deux volumes évaporés ont laissé les mêmes poids : 0gr,1406 et 0gr,1405. On a mis les résidus sous cloche à côté de vases tenant des morceaux de potasse, et on a fait le vide.

En 13 jours, l'un a perdu 4mgr,6,
En 49 jours, l'autre a perdu 24mgr,6.

2° L'acide proprement dit a présenté des résultats du même genre.

Deux volumes égaux d'une solution chauffée trois jours à 90° pour ramener les petites quantités d'anhydride ont donné des résidus qu'on a mis dans le vide à côté de potasse solide. L'un des résidus a présenté au bout de quatre jours une perte de titre déjà très sensible; l'autre, après onze jours, en offrit une beaucoup plus grande : il s'était formé de l'anhydride.

La volatilité de l'acide lactique avait été reconnue par Berzélius; ce grand chimiste, en faisant bouillir une solution aqueuse, trouva dans le récipient l'eau chargée d'un peu d'acide.

Plus tard, W. Krafft et Dyes soumirent l'acide cristallisé pur au chauffage sous la faible pression de 0,5 à 1,0 millimètre de mercure. Il suffit de 82°, 85 pour le distiller entièrement dans ces conditions.

Aux températures ordinaires et sous les pressions voisines de 0m,760, la volatilité est à bien peu près nulle.

Il n'est pas sans utilité de décrire la marche suivie par Muller pour extraire le mélange d'acide lactique et d'acide succinique des vins :

Il fait évaporer 50 centimètres cubes de vin avec 12 grammes de sable pur dans une capsule

Digitized by Google

de 12 centimètres sur 8, au moyen du vide produit par une trompe à eau, puis il met la capsule sous une cloche où le vide et le voisinage d'acide phosphorique anhydre complètent la dessiccation en trois jours : on obtient de cette manière une masse compacte facile à détacher de la capsule; on la verse dans un mortier en biscuit de porcelaine où on la triture dans de l'éther une dizaine de fois; le liquide est versé chaque fois dans un petit filtre au sommet d'un tube à essais, dont le fond est remplacé par une effilure; ce tube suspendu par un fil de platine dans le long col d'un ballon (de 250 à 300 centimètres cubes) doit servir, après les dix triturations, à recevoir la masse grenue dont on achèvera l'épuisement par l'éther. A cette fin, le ballon à long col reçoit 130 centimètres cubes d'éther absolu (sodium en lames pendant plusieurs jours); cet éther, vaporisé par l'eau chaude d'un bain où le ballon est plongé, monte autour du tube effilé contenant la masse grenue, déjà lavée dix fois à l'éther et de là s'élève au travers d'un serpentin logé dans le bouchon du ballon à long col; il y est condensé, retombe sur la masse grenue et en achève l'épuisement (1).

E. Maumené.

(1) On me permettra de rappeler que l'appareil dont j'ai proposé l'emploi en 1858 est plus simple et surtout plus efficace. On peut de temps en temps aspirer d'un seul coup toute la partie d'éther condensée dans l'un ou même les deux ballons de dégagement, ce qui fait traverser la substance à épuiser par une brusque affusion de liquide qui la baigne tout entière et ne laisse aucun interstice intangible; ce profit n'est jamais assuré par une condensation goutte à goutte : Pelouze et Frémy, frappés de cet avantage, ont inséré le dessin et la description de l'appareil dans le tome IV de leur grand ouvrage, p. 322. Voir aussi mes deux traités.

Ce résultat obtenu par un travail difficile, on fait évaporer l'éther; on dissout le résidu dans 5 centimètres cubes d'eau pure et on neutralise par BaO. Ce liquide reçoit alors 25 centimètres cubes d'alcool afin de composer un liquide à 80°,85 où le lactate seul est soluble, le succinate est précipité. On titre BaO dans le liquide, et du sulfate on déduit l'acide lactique; le titrage analogue dans le précipité permet de calculer l'acide succinique.

Cette méthode a donné les résultats consignés plus haut.

La vérité est une lumière qui éclaire et une force qui sanctifie; elle conduit les hommes à l'admiration de ce qu'ils connaissent et à l'amour de ce qu'ils admirent.

Mme Swecthine.

LES PROJECTIONS MOUVEMENTÉES

PAR LE CHRONOPHOTOGRAPHE DE M. G. DEMÉNY (1).

Le principe des appareils destinés à fournir des projections animées est fondé sur le déroulement d'une bande pelliculaire présentant la série complète des images successives concourant à la formation d'un tableau animé et tel, que chaque fois qu'une image entière se trouve devant une fenêtre laissant passer les rayons de la source lumineuse, il y ait un arrêt imperceptible, mais suffisant et nécessaire pour que la rétine de l'œil du spectateur soit affectée par la projection de cette image sur l'écran.

Dans le chronophotographe de M. G. Demény, construit par le comptoir général de photographie, la bande pelliculaire se trouve entraînée par un mouvement continu de la bobine réceptrice, sur laquelle elle vient s'enrouler après avoir effectué son déroulement. Toutefois, pendant le passage d'une image, devant la fenêtre, laissant accès aux rayons de la source lumineuse, ce mouvement est suspendu, sur une partie de la course de la bande pelliculaire, par l'action d'une tige excentrée, formant came, et par laquelle la pellicule se trouve toujours tendue. Ce dispositif tout particulier, *breveté dans les principaux pays, avant tous les autres appareils à projections animées connus*, présente de nombreux avantages, au premier rang desquels nous devons mettre la simplicité du mécanisme, la sécurité absolue de la manœuvre et la conservation quasi indéfinie des bandes pelliculaires.

Mouvement de la bande pelliculaire. — La bobine sur laquelle la bande pelliculaire a été préalablement enroulée, à l'aide d'un bobinoir, est placée sur l'axe fixe A (fig. 1). Un galet entraîneur B, composé d'un cylindre recouvert d'un manchon de caoutchouc et commandé par une transmission placée à l'intérieur de l'appareil a pour fonction de faire dérouler seulement une quantité déterminée de la bande pelliculaire. Cette portion de bande vient s'engager entre un guide C et un galet D tout le long d'un couloir E, garni de velours, dans lequel se trouve un cadre-frotteur H, placé en face de la fenêtre I et présentant un évidement identique à celui formant l'ouverture de cette fenêtre.

Ce cadre-frotteur, garni de velours, comme le couloir, est mobile autour d'une charnière adaptée à l'un de ses côtés et, quand la pellicule est passée, on applique le cadre sur elle et il la maintient en pression douce et continue en venant s'enclancher dans le taquet à ressort K.

Après avoir passé sous le cadre H, la pellicule s'engage *sous* le galet L, puis également *sous* la came M, puis on la fait passer *sur* le cylindre denté N

(1) Communication faite *Société française de photographie.*

Digitized by Google

où, de là, elle ira finalement s'enrouler sur la bobine réceptrice préalablement placée sur l'axe entraîneur O.

Remarques importantes. — Nous ferons remarquer que, dans sa course, l'entraînement de la bande pelliculaire n'est *nullement dépendant des dents*, du cylindre denté N. Les dents ne sont là que pour assurer le parfait repérage des images et la bonne régularité de fonctionnement du mouvement déroulant. *Cette remarque est d'une importance capitale.* Le mouvement, en effet, étant dû complètement au mécanisme intérieur, il en résulte que la bande pelliculaire ne supporte *aucun effort* en passant sur le cylindre denté N et se trouve dans les meilleures conditions de conservation possible.

Amorçage de la bande pelliculaire. — Lorsque l'on veut faire des projections par réflexions, c'est-à-dire en ayant l'appareil devant l'écran et les spectateurs entre l'appareil et l'écran, la surface gélatinée de la bande, c'est-à-dire celle qui se montre la moins brillante, doit être à la surface *extérieure* de la bobine, et les images qui se présentent à l'opérateur, quand il déroule la première portion de bande pour l'engager dans le couloir et sur les bobines, comme il vient d'être dit, doivent être *retournées*, c'est-à-dire que le ciel doit se trouver en bas et les terrains en haut, ainsi que cela a lieu pour l'image de la chambre noire reçue sur le verre dépoli. Dans le cas de projection par transparence, c'est-à-dire les spectateurs placés derrière l'écran, la surface gélatinée doit être enroulée à l'*intérieur*.

Fig. 1.

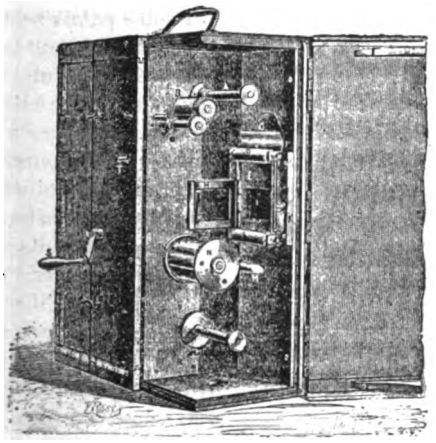


Fig. 1. — **Chronophotographe Demény.**

L'introduction de la bobine sur l'axe fixe A (fig. 1) s'effectue en enlevant le bouton qui termine l'extrémité libre de cet axe et dont la fonction consiste à maintenir la bobine dans sa position et à empêcher tout glissement dans le sens longitudinal de l'axe. Ce bouton doit donc être remplacé aussitôt après l'introduction de la bobine.

Avant ce replacement, il est nécessaire encore, pour que la bobine s'introduise bien et dûment à sa place, d'abaisser de droite à gauche et de haut en bas le galet entraîneur B qui, une fois la bobine introduite, viendra comprimer la bande pelliculaire ainsi que le montre la figure 2.

On procède alors à l'*amorcement* de la bande pelliculaire, en lui faisant suivre le parcours que nous avons indiqué à la rubrique : *Mouvement de la bande pelliculaire.*

Repérage des images. — Ce repérage consiste en *un trait* tracé ou en un trou circulaire percé en un endroit déterminé, correspondant *exactement* à la place que doit occuper la bande pelliculaire sur le cylindre denté, pour qu'au moment du déroulement chaque image se présente *dans tout son entier* devant la fenêtre I.

Ce trait ou ce trou devra être fixé contre la dent du cylindre, devant laquelle se trouve gravée *une petite flèche*, et se présenter en parfaite concordance avec elle.

Fig. 2.

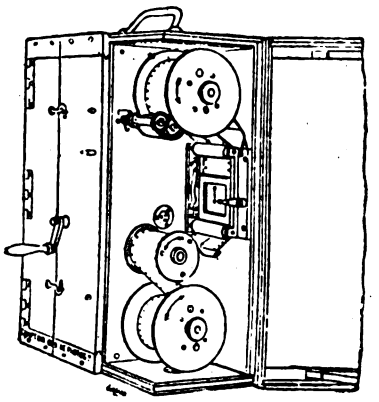


Fig. 2. — **Fonctionnement de l'appareil.**

Assujettissement de la bobine réceptrice. — La bobine réceptrice introduite sur l'axe O est percée sur ses deux joues de deux trous excentrés. Le plus *rapproché du centre* est destiné à recevoir la tête de vis P émergeant à la base de l'axe O (fig. 2). La bobine se trouve ainsi *rigoureusement* assujettie à son axe. Condition primordiale, puisque cet axe est celui qui commande tout le mouvement d'entraînement.

Cet assujettissement est rendu plus complet encore par le bouton de l'extrémité libre de l'axe O, semblable à celui de l'axe A et ayant même fonction.

Le frein. — En outre du rôle d'assujettisseur qu'elle joue, par rapport à la bobine réceptrice, la vis P possède une autre fonction intéressante. Montée sur le plateau d'un frein, elle se meut à la même vitesse que l'axe O, mais peut aussi, suivant le besoin, prendre une vitesse différente dont le but est d'empêcher les perforations de la bande pelliculaire, en passant sur le cylindre denté N, de se

Digitized by Google

tendre trop sur les dents, ce qui amènerait infailliblement des déchirures.

A l'aide de la vis à tête carrée R, il est très facile de régler la vitesse et la résistance que le frein peut opposer à la continuité du déroulement de la bande pelliculaire.

La source lumineuse. — La bande pelliculaire, une fois bien amorcée par l'assujettissement de son extrémité sur la bobine réceptrice et la parfaite concordance de son trait de repère avec la flèche du cylindre denté N, on procède à la mise en marche de la source lumineuse.

Grâce à la surface relativement grande des images primaires données par l'appareil chronophotographique Demény, la lumière électrique, forcément nécessaire avec les appareils similaires, peut être remplacée ici par les lumières oxyhydrique ou oxyéthérique, qu'il est très aisé, à l'heure présente, de se procurer partout.

Absorption des rayons caloriques. — Le seul dispositif spécial que l'on ait à employer consiste dans l'interposition, entre la source lumineuse et l'image, d'une cuve remplie d'eau et destinée à arrêter, en partie, les rayons caloriques émanant de la source lumineuse et qui, s'ils venaient en totalité frapper la pellicule, ne manqueraient pas de la racornir, de la brûler même, au bout de quelques instants, si celle-ci était au repos.

Déroulement de la bande pelliculaire. — Pour produire la projection animée, il ne reste plus qu'à procéder au déroulement continu et complet de la série des images. Dans ce but, on embraye tout le mécanisme de l'appareil en poussant de droite à gauche le levier T et en tournant rapidement, mais régulièrement, la manivelle S.

La régularité dans le mouvement de la manivelle est nécessaire pour que l'animation du tableau projeté se présente dans la plus grande vérité possible et sans qu'elle fatigue l'œil du spectateur.

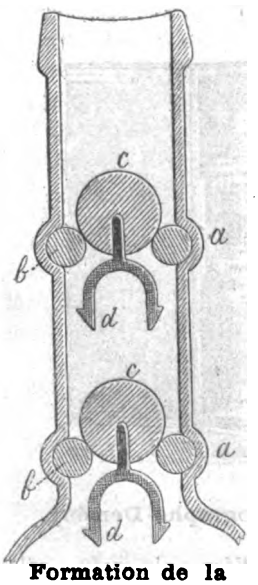
Le levier T commande également un volet qui ouvre ou ferme à volonté la fenêtre I. La mise au point sur l'écran étant faite une fois pour toutes, pour chaque installation nouvelle, on ne devra démasquer l'écran devant les spectateurs qu'au moment du déroulement de la bande. De même, il sera bon de fermer le volet dès le passage de la dernière vue de la bande.

On estime que, pour la bonne tenue d'un tableau mouvementé, la bande pelliculaire, qui mesure plus de 20 mètres de long, doit être entièrement déroulée dans un espace de temps compris entre 40 et 45 secondes. Ce n'est là, cependant, qu'un *temps moyen*. On comprend, du reste, que, suivant les sujets, il peut y avoir avantage à ralentir ou à accélérer le mouvement. La pratique des sujets projetés demeure donc le meilleur guide que l'on ait pour régler la vitesse du mouvement de la manivelle S.

BOUTEILLE DE SURETE

Celui qui inventerait une bouteille construite de telle façon que, une fois le liquide qu'elle contient enlevé, on ne pourrait en mettre un autre, ferait sa fortune. Il réaliserait le rêve que beaucoup cherchent sans l'avoir trouvé, et toucherait en Italie, de la maison Bertelli, de Milan, une prime de 100 000 francs.

Grâce au système de contrefaçon qui sévit aujourd'hui avec une intensité qui est en raison directe des progrès de la civilisation, on ne peut presque plus être sûr de rien. Vous achetez par exemple une bouteille de chartreuse parfaitement authentique si vous examinez la forme de la bouteille, les caractères gravés sur le verre, l'étiquette, le bouchon et le mode de bouchage, vous la dégustez en amateur et votre palais se trouve désagréablement affecté en présence d'un liquide qui n'a que de très lointaines accointances avec la célèbre liqueur. Vous cherchez la solution du problème, car la bouteille vous paraît intacte, et vous apercevez, en la renversant, qu'il y a une petite goutte de verre au fond du récipient. Le négociant peu délicat a foré le verre avec une vrille, en a fait sortir le précieux liquide qu'il a remplacé par une boisson de sa composition, et pour dissimuler le tout, a laissé tomber une goutte de verre fondu pour cacher la fraude et boucher le trou.



Formation de la bouteille de sûreté F. Martin.

Cette fraude défie, il est vrai, toutes les inventions, mais au fond, un peu d'attention de la part du client suffit à le tenir en éveil et à permettre de la constater. La fraude la plus commune, au contraire, consiste à prendre des bouteilles d'une marque connue, à en extraire le liquide et à le remplacer par un autre; aussi, s'il était possible de construire une bouteille de telle sorte que celle-ci étant vidée ne pût plus être remplie, pas même par l'inventeur, on s'assurerait contre le danger de falsification. La bouteille de ce genre n'est pas encore trouvée; on approche plus ou moins de la solution du problème: on ne l'a pas résolu. Et voici une de ces solutions bâtardes dues à un Américain, M. F. Martin, de New-York, qui du reste a pris un brevet.

Le col de la bouteille offre deux enfoncements

Digitized by Google

annulaires (*a*) dans lesquels sont logés des anneaux de gomme (*b*). Deux boules de verre (*c*) peuvent glisser dans ce col en laissant un intervalle avec les parois et ont comme appendice une griffe de porcelaine (*d*), terminée d'une manière spéciale, imitant un harpon. Ceci posé, voici comment on opère :

La bouteille sortant de la fabrique n'a encore ni anneaux ni boules de verre; on la prend dans cet état et on la remplit de la liqueur ou du liquide que l'on veut. Ceci fait, on place d'abord l'anneau de caoutchouc inférieur, puis on introduit en pressant la boule de verre. Sous cette pression, l'anneau de caoutchouc logé dans la cannelure du col cède, laisse passer les griffes de porcelaine pour revenir immédiatement après à son volume primitif. On procède de la même manière pour l'anneau de caoutchouc le plus près du col. La bouteille est prête pour la vente, et il n'y a plus qu'à la boucher avec n'importe quel système.

Le client veut-il se servir? Il prend la bouteille, la renverse, donne un coup sec, et les deux boules glissent dans le col jusqu'à ce que les deux grappes de porcelaine venant buter l'anneau de caoutchouc arrêtent le mouvement de descente de la boule. Cette dernière ayant un diamètre plus petit que celui du col, le liquide peut s'écouler. Remettant ensuite la bouteille dans sa position normale, les sphères reviennent se poser sur l'anneau de caoutchouc.

Voudrait-on maintenant remplir une seconde fois la bouteille supposée vide? On ne peut évidemment le faire, la bouteille, étant placée normalement, car les boules de verre reposent sur leurs anneaux. Si nous la renversons et donnons un coup sec, les petites boules descendront un peu, jusqu'à ce que la griffe s'appuie sur le caoutchouc, mais si nous voulons faire monter par la pression du liquide dans la bouteille, le courant ascendant aura pour effet de reporter la boule de verre sur l'anneau et de boucher le passage d'une façon d'autant plus énergique que la pression sera plus grande. S'il n'y avait qu'une seule boule de verre, on pourrait la prendre entre des pinces, la tenir éloignée de l'anneau et remplir ainsi la bouteille; mais il y en a deux, et si l'on peut atteindre la première, il est imposible de parvenir à la seconde. La bouteille ne peut donc être remplie deux fois.

Ce procédé, cependant, offre un défaut physique et un défaut chimique. Le premier pourra se produire avec les solutions sucrées comme les liqueurs. Quand vous avez versé du liquide, il en restera toujours un peu dans le col de la bouteille, autour de la boule de verre et sur l'anneau de caoutchouc. Ces traces de liquide sucré peuvent se cristalliser, faire l'office de gomme et tenir la boule de verre attachée à son siège de caoutchouc. Vous aurez beau secouer pour lui faire abandonner cette position, vos efforts seront vains et vous trouverez que le système breveté a dépassé son but, puisqu'il s'oppose, non seulement à un double remplissage, mais même au débouchage de la bouteille. Le défaut chimique consiste dans la présence d'un anneau en caoutchouc, substance qui, avec certains liquides, peut subir une décomposition, ou au moins donner du goût à la liqueur.

L'étude faite sur ce brevet montre la difficulté spéciale qui s'attache à la solution du problème, mais les obstacles sont pour les inventeurs ce que la nécessité est pour l'industrie, et on finira bien par fabriquer la bouteille idéale. Il est à craindre toutefois, que ce jour-là, la fraude aura de son côté trouvé le moyen de la rendre inutile.

Dr A. B.

LE MAL DE POTT

GUÉRISON DES GIBBOSITÉS

Percival Pott est un chirurgien anglais qui vécut vers la fin du XVIIIe siècle. Il peut être considéré comme le patron des bossus, car il a, le premier, décrit avec précision, la maladie qui occasionne le plus de gibbosités. Cette affection porte son nom, c'est le *mal* vertébral *de Pott.*

Avant lui, il y avait sans doute des bossus; on en rencontre même depuis, tant en France qu'en Angleterre; mais on nous fait espérer que cette espèce va disparaître devant les progrès incessants de la civilisation. Hâtez-vous de contempler les derniers vestiges d'un âge barbare et, si vous êtes superstitieux, puisez dans la vue et, au besoin, dans le contact de ces dernières colonnes vertébrales saillantes et raccourcies la plus grande provision possible de chance et de bonheur.

On ne deviendra plus bossu, et les malheureux qui, venus trop tard dans un siècle trop vieux, n'ont pu profiter à temps des dernières découvertes, seront justiciables d'une opération libératrice; on les redressera.

Une très intéressante et savante communication faite à l'Académie de médecine, par le Dr Calot, a fait naître ces espérances, peut-être excessives, mais qui semblent devoir être justifiées par un grand nombre de cas.

Le Dr Calot est le chirurgien en chef d'un hôpital situé à Berck-sur-Mer. On envoie à cet hôpital, — indépendant de l'Assistance publique, œuvre d'initiative privée et qui échappe à la laïcisation, — des enfants rachitiques et tuberculeux. L'air marin et au besoin les bains salés transforment les tempéraments débiles; mais la chirurgie a souvent à intervenir pour diriger la cure d'affections graves, d'arthrites, de coxalgies, d'affec-

Digitized by Google

tions des vertèbres qui, bien soignées, guérissent en laissant le moins de désordres et le moins de difformités possibles.

Il y vient donc beaucoup de jeunes enfants atteints du mal vertébral de Pott, c'est-à-dire destinés le plus souvent, s'ils guérissent, à devenir bossus. C'est un nouveau traitement de cette affection et de ses suites qu'a institué le Dr Calot. La presse politique a beaucoup parlé des résultats qu'il obtient, mais nous nous reportons uniquement à la communication que le savant et habile chirurgien a faite à l'Académie de médecine.

Et d'abord, qu'est-ce exactement que le mal de Pott? C'est une maladie de la colonne vertébrale. En un point variable de la colonne, le cou, le dos ou les reins, une ou plusieurs vertèbres,

Enfant atteint de gibbosité, par suite du mal de Pott.

ainsi que les tissus qui les environnent, deviennent le siège d'une inflammation. Cette arthrite vertébrale peut, par le repos et un traitement approprié, guérir sans laisser de traces, mais le plus souvent son évolution se poursuit; la suppuration arrive; alors le pus ne se fait pas jour au voisinage même du mal, il chemine en suivant les aponévroses ou les vaisseaux, va former un abcès en un point éloigné de l'arthrite, au pli de l'aine, au sternum ou au pharynx, suivant que le mal est lombaire, dorsal ou cervical. L'apparition de cet abcès lointain dit *abcès par congestion*, est quelquefois le premier symptôme apparent du mal de Pott, qui se traduisait jusqu'à ce moment par des symptômes vagues: douleurs dans le dos, difficulté de certains mouvements, mais qu'on ne rattachait pas à leur vraie cause.

Le mal poursuivant sa marche, les cartilages et la vertèbre elle-même s'altèrent, s'amincissent, et, à un moment donné, il se produit un affaissement dans la continuité de la colonne, les deux segments situés au-dessus et au-dessous de la région malade s'unissent à angle plus ou moins aigu: la gibbosité est constituée. Dans cet effondrement, comme aussi par le fait même de l'inflammation et parfois de l'épaississement de son canal protecteur, la moelle peut être atteinte et comprimée: il s'ensuivra une paralysie des parties du corps situées au-dessous.

Gibbosité, abcès par congestion, paralysie, telle est la triade symptomatique réunie par Pott

Le même après l'opération et trois mois et demi de traitement.

en une maladie dépendant d'une cause unique et s'y rattachant très facilement, l'osteo-arthrite vertébrale.

Le traitement de cette maladie a toujours eu en vue d'éviter la formation de la bosse. On a imaginé pour cela le port de bandages inamovibles, l'attitude horizontale combinée avec des tractions du tronc par les jambes, la contre-extension se faisant par les aisselles. Il y a aussi une sorte de corset plâtré qu'on applique et qu'on laisse sécher, le malade étant suspendu par les épaules. Ces méthodes ont jusqu'ici donné des résultats très peu encourageants. Elles facilitent la guérison, mais la gibbosité est presque fatale. M. Calot se propose, non seulement d'empêcher la formation de la gibbosité,

Digitized by Google

mais même de la faire disparaître une fois formée. Il a été amené à croire qu'il était aussi légitime de vouloir corriger une bosse du mal de Pott qu'une déviation du genou, non seulement aussi légitime, mais aussi nécessaire et aussi urgente.

Je cite maintenant sa communication.

« La bosse s'étant produite par l'inflexion de la colonne vertébrale et son affaissement, pour effacer la bosse il faut faire décrire à la colonne vertébrale un chemin inverse et la relever; trente-sept fois j'ai pratiqué cette opération.

» L'enfant, chloroformé, est placé sur le ventre, deux aides tirent sur les deux extrémités du tronc et les reportent en arrière, tandis que je presse de toutes mes forces avec mes deux mains appliquées directement sur la bosse. Des craquements se produisent, témoignant du désengrènement des segments rachidiens et du glissement des vertèbres les unes sur les autres; et, après quelques instants (une ou deux minutes), la bosse disparaît et rentre même au-dessous des parties voisines.

» Arriver à ce résultat n'est rien ou presque rien; ce qui est difficile, et pourtant capital, c'est de maintenir intégralement la correction ou l'hypercorrection produite. Je n'ai pu maintenir la cor-

Le redressement de la colonne vertébrale du sujet par la méthode du docteur Calot.

rection en totalité qu'en appliquant immédiatement sous le chloroforme un grand appareil plâtré circulaire allant de la tête (inclusivement) à la ceinture pelvienne (inclusivement). L'on peut affirmer que c'est dans la bonne construction de ce grand appareil que se trouve le secret du succès.

» Généralement, je fais précéder ces manœuvres de correction de l'ablation des bourrelets cutanés qui recouvrent souvent la bosse et même de l'ablation des apophyses épineuses saillantes, ce qui me permet de faire une compression plus forte et plus précise et me met presque sûrement à l'abri des eschares.

» Le premier appareil reste en place de trois à quatre mois, puis est remplacé par un deuxième qui a la même durée et quelquefois par un troisième. La réparation et la consolidation sont dès lors complètes. L'enfant est autorisé à marcher avec un corset du cinquième au neuvième mois qui suivent l'intervention.

» Par ces manœuvres, pour lesquelles je déploie sans crainte tout ce que j'ai de forces, j'ai eu raison même de bosses très anciennes et très volumineuses; j'en ai mis un spécimen sous vos yeux. Si le résultat laisse quelque chose à désirer ou si les deux segments de la colonne vertébrale

Digitized by Google

sont déjà soudés solidement l'un à l'autre, je fais une résection cunéiforme du rachis, à base répondant à la gibbosité et à sommet répondant aux corps vertébraux; je résèque également les côtes correspondantes, puis, avec un ciseau à froid très tranchant et très étroit que je pousse avec les deux mains, je vais sectionner devant la moelle épinière la colonne des corps vertébraux au niveau de leur soudure osseuse. Les deux segments du rachis mobilisés pourront pivoter l'un sur l'autre par leur surface de section jusqu'à ce que les deux lèvres de la brèche pratiquée en arrière viennent au contact. Immédiatement j'immobilise les deux segments dans le grand appareil plâtré déjà décrit. Lorsque le malade se réveille, tout déplacement est impossible.

» Mes opérés étaient âgés de deux à vingt ans, leur bosse était vieille de trois mois à huit ans. Le volume des bosses variait depuis les toutes petites saillies jusqu'aux plus grosses.

» Voici mes résultats. Je n'ai pas eu un seul décès, non pas seulement à la suite de l'opération, mais encore à la suite d'aucune maladie intercurrente. Aucun de mes opérés n'a eu de paralysie. Il en est un, à la vérité, qui a présenté pendant dix jours des phénomènes de parésie, mais j'ai pu les faire cesser en appliquant un appareil un peu plus fort que le premier. Chez deux d'entre eux sont apparus, après quatre et cinq mois, des abcès que j'ai traités par les moyens ordinaires. Par contre, chez trois enfants opérés avec et malgré des abcès, ceux-ci se sont résorbés spontanément. En un mot, les suites opératoires ont été d'une bénignité absolue. J'ai dit que j'opérais les enfants malgré leurs abcès. Je n'ai eu qu'une seule fois l'occasion d'opérer un enfant paralysé, et encore la paralysie n'était pas absolument complète; il n'est opéré que depuis un mois et sa paralysie paraît avoir cédé. Il n'est du reste pas déraisonnable de penser que l'on puisse améliorer, sinon guérir, bon nombre de paralysies pottiques par ces simples manœuvres externes de correction.

» Pour les bosses de grosseur moyenne datant de quatre à huit mois, les malades ne conservent presque jamais la trace même minime de leur infirmité; pour les très grosses et très anciennes bosses de cinq, six, huit ans, l'on a des résultats souvent presque complets, toujours surprenants, et il sera, je crois, rarement indispensable de faire, même pour ces cas très anciens, la résection cunéiforme du rachis. Mais il faut savoir que, pour ces cas très invétérés, la question est complexe; l'on devra compter, en effet, avec les courbures de compensation et les déformations secondaires, et c'est pour cette raison qu'il faudra, dans tous les cas, commencer par soumettre aux manœuvres orthopédiques les sujets porteurs de vieilles bosses. Ce n'est que cinq à six mois après cette intervention, lorsque la nature aura terminé tout le travail de réparation dont elle est capable, que l'on devra procéder à la résection cunéiforme du rachis, si le besoin se fait encore sentir à ce moment d'obtenir une correction supplémentaire.

» Tous les maux de Pott commençants pourront être guéris désormais sans déformation, si l'on procède, sans retard, au redressement de la colonne vertébrale infléchie.

» C'est bien là véritablement le traitement idéal, puisqu'il fait la décompression des segments rachidiens, — sur laquelle insiste avec tant de raison le Dr Lannelongue, — en même temps que leur immobilisation absolue.

» De plus, c'est le traitement le plus court : cinq à dix mois au lieu de deux ou trois ans. C'est le plus commode pour les parents et le médecin; il est très bien supporté par les enfants, il est aussi celui qui sauvegarde le mieux la santé générale. Enfin il met, au moins dans une très grande mesure, à l'abri de la paralysie, puisque sur 37 enfants opérés, pas un seul n'a présenté des phénomènes de paralysie, tandis qu'avec les anciennes méthodes, c'est une fois sur quatre ou cinq que l'on observait cette grosse complication. »

On ne peut manquer d'être frappé de ces résultats.

L'habile chirurgien a montré ses sujets. Nous donnons la photographie de l'un d'eux avant et après le redressement; notre troisième figure, faite d'après une photographie, marque le temps principal de l'opération.

Cette méthode nous paraît devoir rendre de grands services pour les gibbosités commençantes, mais son exécution doit demander beaucoup de prudence et d'habileté, car la moelle est un organe très délicat qu'il faut éviter de léser.

D'autre part, on ne peut espérer transformer radicalement les bossus, car, outre la saillie susceptible d'être plus ou moins atténuée, il y a d'abord un raccourcissement du tronc résultant de la destruction d'une ou de plusieurs vertèbres. Il y a aussi des déformations compensatrices, conséquence nécessaire de la lésion, et qu'il nous paraît difficile, sinon impossible, d'atteindre. Cependant, les faits cités par l'habile chirurgien sont faciles à vérifier et ils ont beaucoup frappé nombre de membres de l'Académie.

Digitized by Google

Des essais de ce genre avaient été tentés. On peut lire dans Hippocrate (*Traité des articulations*) : « Il m'est arrivé, le patient étant couché sur le dos et pendant qu'on pratiquait l'extension, de mettre sous la gibbosité une outre non gonflée et d'insuffler, à l'aide d'un tuyau de forge, l'air dans cette outre sous-jacente, mais cet essai ne m'a pas réussi; quand l'extension était vigoureuse, l'outre restait affaissée, et l'air ne pouvait y être introduit; d'ailleurs, la gibbosité du patient et la rotondité de l'outre qu'on travaillait à remplir étant poussées l'une contre l'autre, tendaient à glisser; si, au contraire, je ne donnais à l'extension que peu de force, l'outre était sans doute gonflée par l'air, mais le rachis se cabrait en entier au lieu de se courber là où le besoin était. J'ai écrit à dessein ce qui précède, car c'est aussi une connaissance précieuse que de savoir quels essais ont échoué et pourquoi ils ont échoué. »

On a progressé depuis, mais le plus grand, le plus étonnant progrès est, bien certainement, celui dont vient d'être saisie l'Académie et dont tout l'honneur revient au chirurgien de l'hôpital de Berck.

LES EFFLUVES ODIQUES

Sous ce titre, la librairie Flammarion mettra en vente, le 15 janvier 1897, la première traduction française de cinq conférences faites en 1866 devant l'Académie des sciences de Vienne, par le célèbre chimiste autrichien Reichenbach.

Notre collaborateur M. de Rochas a joint à cette traduction une préface dans laquelle il expose les essais tentés à diverses époques pour prouver la réalité des effets mécaniques dus à l'émission de ces effluves d'origine organique que l'on commence à savoir enregistrer au moyen des plaques sensibles. Il a bien voulu nous communiquer les bonnes feuilles de cette préface que nous reproduisons ci-dessous en partie.

I.

..... La voix de Reichenbach resta sans écho dans le monde savant. Comment admettre, en effet, que certaines personnes pussent voir des rayons que tout le monde ne voyait pas, et cela, pour comble d'absurdité, à travers des corps opaques (1)? Était-il possible que des objets fussent mus par la simple volonté? — Bien certainement, dans tout cela, il n'y avait que supercherie plus ou moins consciente et naïve crédulité.

L'expérimentateur avait beau invoquer le très grand nombre de sensitifs dont les affirmations concordaient; les doctes professeurs des Universités allemandes répondaient que, dans la science, on doit tenir compte seulement des phénomènes susceptibles d'être reproduits à volonté et perçus à la fois par un nombreux auditoire. C'est là, en effet, la base des cours, et ce sont les cours qui procurent les appointements.

Aujourd'hui, on pense encore un peu de même parmi les physiciens; toutefois, on montre plus de réserve pour se prononcer *a priori* sur la possibilité ou la non-possibilité des faits nouveaux, grâce aux rayons Rœntgen qui ont dérouté toutes les théories admises.

Ils ont à peine fait leur apparition, et déjà les sévères gardiens de la science officielle sont forcés de reconnaître l'existence de tout un monde nouveau d'effluves justement qualifiées d'occultes il y a quelques mois.

Dans la *Revue scientifique* du 16 mai 1896, le Dr Lebon en donne l'énumération suivante :

« *Radiations X* traversent le papier noir, les corps organisés; ne passent pas à travers la plupart des métaux, ne se réfléchissent, ni ne se réfractent.

« *Radiations invisibles des corps fluorescents* traversent les métaux, ainsi que l'ont montré MM. d'Arsonval et Becquerel, se réfractent et se réfléchissent; ne présentent, par conséquent, aucune propriété permettant de les rapprocher des rayons X.

» *Radiations prenant naissance quand la lumière tombe sur des surfaces métalliques.* — Nos recherches montrent que ces radiations ne traversent pas le papier noir, ni la plupart des corps organisés, mais qu'elles traversent un grand nombre de métaux. Elles jouissent, en outre, de la propriété de se condenser et de se diffuser, comme l'électricité à la surface des métaux.

» *Radiations propres aux êtres organisés.* — Radiations qui paraissent exister chez les êtres organisés et qu'on peut photographier dans l'obscurité, comme je l'ai montré en opérant sur des fougères, des poissons ou divers autres animaux. Elles paraissent se rattacher à la phosphorescence invisible, mais s'en différencient cependant, parce qu'elles ne traversent pas la plupart des corps métalliques, ceux du moins que j'ai expérimentés, l'aluminium notamment. Aucune

(1) Voir *Le Fluide des magnétiseurs*, ch. XI.

Digitized by Google

de ces propriétés ne permet de les rapprocher des rayons X.

Nous voilà, ce me semble, bien près des radiations odiques de Reichenbach; on finira certainement par reconnaître que les sens hyperesthésiés de certaines personnes sont des instruments enregistreurs encore plus parfaits et non moins réels que des plaques photographiques. Y a-t-il, en effet, un appareil capable de déceler la présence de la parcelle infinitésimale de musc qui se fait pourtant sentir d'une façon si intense?

Tant qu'on n'a pu constater la production de mouvements qu'au contact ou avec des corps très légers, on a pu raisonnablement attribuer ces mouvements, soit à des actions musculaires, soit à des causes d'erreur multiples, telles que la trépidation du sol ou l'agitation de l'air.

Mais, du jour où l'on a vu des objets lourds se déplacer sans contact sous l'influence de certaines personnes, toutes ces explications sont tombées. Il a été prouvé alors, d'une façon absolue, que l'organisme humain pouvait quelquefois donner naissance à une force agissant à distance, comme la pesanteur, l'électricité et le magnétisme.

Il serait puéril de discuter les vieilles hypothèses; il n'y a qu'une chose à faire, c'est d'établir, par un nombre suffisant de témoignages et d'observations, la réalité de faits avec lesquels elles sont incompatibles.

C'est ce que j'ai réalisé dans mon livre sur l'*Extériorisation de la motricité* (1).

Pour les phénomènes d'où la vérité se dégage moins clairement, nous sommes d'ores et déjà autorisés à conclure que, s'ils ne sont point nécessairement dus à cette force organique, cette force doit y jouer, d'ordinaire, un rôle prépondérant. Par suite, leur étude faite avec méthode et intelligence doit nous aider à en déterminer les lois.

A ce point de vue, l'ouvrage de Reichenbach que nous publions aujourd'hui est d'une importance capitale.

Il n'est pas certain, en effet, que les lois soient les mêmes pour des manifestations très faibles et pour des manifestations très puissantes d'une même force, bien que ces manifestations soient reliées d'une façon continue, comme on le voit ici et comme on le constate partout dans la nature. Nous savons déjà qu'elles diffèrent pour les forces brutes; la loi de Mariotte, par exemple, ne s'applique plus aux gaz voisins de leur point de liquéfaction. Nous devons prévoir des changements bien plus grands quand il s'agit des forces vivantes, des forces évoluées dont l'étude commence à peine et qui semblent, lorsqu'elles sont suffisamment extériorisées, devenir parfois les agents d'intelligences appartenant à des entités invisibles.

(1) Paris, Chamuel, 1896.

Il ne faut point oublier, en outre, les réserves faites par Reichenbach lui-même dans sa préface.

« Les recherches relatives au sujet traité sont, dit-il, de nature fort délicate; elles exigent de l'observateur une attention rigoureuse et beaucoup de circonspection dans l'exécution comme dans les conclusions à tirer des essais. Aussi les a-t-on bien souvent méconnues et plus souvent encore mal comprises. Quand, çà et là, par ignorance des observateurs dans la matière, les faits n'apparaissaient pas satisfaisants dès les premiers essais, on les a rejetés, souvent avec impatience. Au lieu de s'imposer une courte préparation dans le but de se bien pénétrer d'abord du sujet, on a souvent, sans scrupule, en s'aveuglant volontairement sur les imperfections de ses propres essais, cru pouvoir écraser l'auteur sous la responsabilité de l'insuccès qui les a suivis. Bien des gens n'arriveront pas à surmonter pareils obstacles. Mais il n'est pas d'expérimentateur habile qui puisse verser dans de telles erreurs; celui qui saura éviter ces bévues constatera que mes assertions, que les faits que j'ai avancés, se reproduisent tous exactement lorsqu'on répète mes expériences. Quant à l'interprétation théorique à leur donner, si, par-ci par-là, je me suis permis d'exprimer mon opinion personnelle, cette opinion ne doit rien faire préjuger : quiconque pénétrera plus avant dans les phénomènes est libre de s'en remettre là-dessus à sa perspicacité propre.

« Les premières études que l'on fait dans le domaine d'une science nouvelle ne peuvent présenter un ensemble parfait : c'est dans leur nature même; leurs résultats ne viennent d'abord au jour que par fragments et sans cohésion. On voudra donc bien m'excuser, si je ne puis toujours présenter ici, dans un ordre bien rigoureux, les faits nouvellement acquis, si leur progression est encore défectueuse. Mon travail ressemble à celui du pionnier dans les solitudes inexplorées; le pionnier s'oriente tantôt à droite, tantôt à gauche, toujours du côté où il a l'espoir de s'en tirer pour le mieux et de rencontrer un sol rémunérateur. Or, au point de vue sensitif, l'Od n'est encore aujourd'hui qu'une forêt vierge, à travers laquelle j'ai dû me frayer la route à coups de hache. »

Et, quand bien même les faits observés par Reichenbach ne se présenteraient pas toujours avec la régularité qu'il paraît leur attribuer, ce ne

Digitized by Google

serait certes point une raison pour en nier la réalité.

« L'homme n'est pas un thermomètre qui s'élève quand il fait chaud, qui s'abaisse quand il fait froid; il n'est pas une aiguille aimantée qui se tourne invariablement vers le même point. C'est dommage, sans doute, et l'on fera bien d'y remédier. Du train dont vont les choses, je n'en désespère pas absolument; les originalités s'effacent, les convictions spontanées s'en vont, l'individu disparaît derrière l'espèce, nous approchons de l'homme machine autant que faire se peut. Cependant, ne nous faisons pas illusion, l'homme court grand risque de conserver juqu'au bout quelques inconvénients de sa nature mixte; il ne fonctionnera jamais avec une égalité mathématique, il ne vaudra jamais un thermomètre ou une boussole. Les actes physiques continueront à être modifiés chez lui par les sentiments moraux : une mauvaise nouvelle l'empêchera de digérer, une émotion accélérera les mouvements de son cœur.

» Il n'est donc pas aussi scandaleux qu'on le dit que le dégagement de notre agent physique soit entravé par des causes analogues, et la science aurait mauvaise foi à s'en faire un prétexte pour exclure de ses études les faits que nous lui signalons. Les faits variables n'en sont pas moins des faits. Les faits exceptionnels même n'en sont pas moins des faits. Le fluide ne serait émis que par une personne sur dix, et une fois sur dix encore, qu'il ne perdrait aucun de ses droits à figurer au nombre des agents physiques. La science digne de ce nom lui devrait une place; elle ne se croirait pas autorisée à maintenir délibérément une lacune dans l'énumération et dans la description des phénomènes.

« Où irions-nous, si nous nous permettions d'écarter ceux qui ne se produisent pas toujours de la même manière?..... Quels sont les faits en médecine, en thérapeutique, en physiologie qui soient toujours fixes et immuables? » (A. DE GASPARIN, *Les tables tournantes.*)

Pour permettre au lecteur de juger les expériences de Reichenbach et de suivre les perfectionnements apportés peu à peu dans l'étude des phénomènes qui nous occupent, je vais, dans le chapitre suivant, résumer les observations et les recherches qui ont été faites avant comme après lui, et dont la plupart sont encore aujourd'hui à peine connues.

Je n'essayerai pas de rapprocher les résultats obtenus par les divers auteurs pour tâcher d'en déduire les *constantes* en éliminant les variables qu'on peut attribuer à des erreurs personnelles. C'est là un bien gros travail, qu'entraîné par d'autres études, je n'ose pas entreprendre; je me bornerai à le faciliter en indiquant les sources où l'on pourra compléter les documents que j'ai reproduits ici *sans en assumer la responsabilité.*

II

..... Les expériences qu'ils avaient faites sur la baguette tournante amenèrent Fortis, Amoretti, Volta, Ritter, Schelling et Baader à s'occuper d'un autre phénomène tout à fait analogue, celui d'un pendule tenu à la main et qui prend des mouvements divers, selon la nature des substances sur lesquelles on le suspend. Les résultats obtenus par Ritter furent publiés en janvier 1807 par le *Morgenblatt* de Tubingue. On y trouve les premières indications un peu nettes relatives à la polarité du corps humain, des œufs, des fruits, des métaux, etc. Ritter y émet l'opinion que la baguette divinatoire n'est autre chose qu'un double pendule qui, pour être mis en mouvement, n'a besoin que d'une force supérieure à celle qui produit les mouvements du pendule simple.

En 1808, Gerboin, professeur à l'école de médecine de Strasbourg, fit imprimer les *Recherches expérimentales sur un nouveau mode de l'action électrique*, gros volume in-8° de 356 pages, où il décrit 253 expériences qu'il a faites à l'aide d'un pendule formé d'une boule creuse fixée au bout inférieur d'un fil de lin dont le bout supérieur est simplement tenu entre le pouce et l'index (fig. 1); c'est un ouvrage à consulter quand on reprendra l'étude de ces faits, mais qu'il est difficile d'analyser à cause de la complexité des conclusions.

En 1812, Deleuze fit connaître les recherches de Fortis, d'Amoretti et de Ritter à Chevreul, qui en parla à OErstedt alors à Paris. Tous deux constatèrent bien les mouvements du pendule; mais malgré l'estime qu'ils professaient pour les opinions de Ritter, ils réservèrent la leur sur la cause du mouvement. Quelques années plus tard (en 1833), Chevreul, qui avait continué à expérimenter le phénomène, publia, dans la *Revue des Deux-Mondes*, sous la forme d'une lettre à Ampère, les conclusions auxquelles il s'était arrêté et qu'il formulait ainsi :

« *Penser* qu'un pendule tenu à la main peut se mouvoir, et qu'il se meuve sans qu'on ait la conscience que l'organe musculaire lui imprime aucune impulsion : voilà un premier fait.

» *Voir* ce pendule osciller et que ces oscillations deviennent plus étendues par l'*influence de*

Digitized by Google

la vue sur l'organe musculaire et toujours sans qu'on en ait conscience : voilà un second fait. »

Chevreul explique ces deux faits en supposant que la *pensée* seule de la possibilité d'un mouvement provoque des mouvements musculaires inconscients propres à le produire, et que la *vue* d'un mouvement provoque, par imitation, des mouvements de même nature.

A l'appui de cette dernière proposition, il faisait remarquer que :

1° Lorsque l'attention est entièrement fixée sur un oiseau qui vole, sur une pierre qui fend l'air, sur l'eau qui coule, le corps du spectateur se dirige d'une manière plus ou moins prononcée vers la ligne du mouvement;

2° Lorsqu'un joueur de boule ou de billard suit de l'œil le mobile auquel il a imprimé le mouvement, il porte son corps dans la direction qu'il désire voir suivre à ce mobile, comme s'il lui était possible encore de le diriger vers le but qu'il a voulu lui faire atteindre.

La même explication s'appliquait aussi bien à la baguette et aux tables tournantes; Chevreul l'a développée dans un ouvrage in-8° de 258 pages publié en 1854 sous ce titre : *De la baguette divinatoire, du pendule dit* explorateur *et des tables tournantes*. Comme je l'ai déjà fait observer dans le chapitre précédent, elle tombe d'elle-même devant le fait de la production des mouvements sans contact, ou du moins elle ne peut plus être invoquée comme explication générale.

Mais, à une époque où ces mouvements sans contact paraissaient si absurdes qu'ils n'étaient même pas discutés, tous les efforts de ceux qui attribuaient les mouvements du pendule à une action physique exercée sur la matière du pendule par un agent spécial émis par l'opérateur devaient tendre seulement à disposer les conditions de l'expérience, de manière à annuler l'effet des mouvements inconscients au contact du pendule.

C'est ce que fit le premier M. de Briche, secrétaire général de la préfecture du Loiret, au moyen d'un appareil très simple, qui lui donnait un point de suspension fixe.

Cet appareil consistait en une petite escabelle de bois de chêne d'environ 30 centimètres de hauteur, formée d'une traverse de 20 à 25 millimètres d'épaisseur et de 13 à 14 centimètres de largeur sur 36 centimètres de longueur, fixée sur une table mobile afin de lui donner toute la stabilité nécessaire et servir de point d'appui à la main de l'opérateur. A l'extrémité d'un fil délié de soie, de chanvre, de lin, de coton ou de laine de 21 à 22 centimètres de longueur, il attachait un anneau, une petite balle ou un petit cylindre de métal (or, argent, cuivre ou plomb); il fixait ce fil sur le support, avec une petite pelote de cire qui rendait le fil adhérent au bois; dans cette position, le pendule présenté à une substance quelconque prenait *spontanément*, par le contact de la main sur le fil, des mouvements rotatoires ou d'oscillation; lorsqu'on le présentait à un autre objet devant produire un autre mouvement, il n'était pas nécessaire d'arrêter le premier mouvement, et, en continuant à tenir les doigts appliqués sur le fil, ce premier mouvement se modifiait lui-même insensiblement pour passer à celui (quelquefois tout à fait contraire) que devait produire la nouvelle substance explorée.

Enfin M. de Briche reconnut que le pendule, sous le simple contact du doigt et sans aucune impulsion sensible communiquée par la main de celui qui opère, prend toutes les oscillations que lui commande la volonté de l'opérateur (1).

D'autres expériences analogues étaient entreprises vers 1851, en Angleterre, par M. Rutter, de Brighton (2).

(A suivre.) A. DE R.

LE MAL DE MER

La description de cette maladie aux symptômes si variés ne saurait manquer d'intérêt général, vu le fait que peut-être 90 % de tous ceux qui font un voyage sur mer pour la première fois en sont atteints. Il y a une première phase du mal de mer, par laquelle passent presque tous les novices, où le malade éprouve seulement un malaise général avec les symptômes de lassitude, étouffement, mal de tête et de paresse intellectuelle, période qui dure environ douze heures. Dans la seconde phase surviennent des palpitations de cœur, des attaques de vertige et d'angoisse, des nausées et vomissements incessants, une prostration absolue. Heureusement, ces attaques ne dépassent guère la durée de quelques jours. Mais il y a des cas plus graves, du reste assez rares, où les malades souffrent pendant tout le temps du trajet le martyre, où ils sont absolument incapables de se nourrir et dépérissent à vue

(1) J. DE BRICHE. *Le pendule, ou indication et examen d'un phénomène physiologique dépendant de la volonté.* Paris, Bachelier (1838).

(2) *Recherches sur les courants et les propriétés magnétoïdes des corps*, par J. O. N. RUTTER, de Black Rock. Brighton, 1851.

Digitized by Google

d'œil; ils deviennent alors complètement indifférents contre n'importe quelle influence extérieure, ne connaissent que le seul désir irréalisable du repos et du sommeil et font complètement l'impression d'un agonisant. En effet, à quoi nous sert toute notre force de volonté et notre énergie physique, à quoi notre sérénité d'humeur, si le mouvement continu, les secousses incessantes du vapeur déchirent nos entrailles, réagissant sur tous nos organes, nous torturant sans cesse?

Le grand philosophe Sénèque déjà souffrait tant du mal de mer pendant la courte traversée de Naples à Baia, que, découragé et désespérant, il se précipita dans la mer, où il faillit se noyer. Il nous décrit lui-même ses souffrances assez gracieusement : « Le plus grand martyre me fut causé par des renvois continuels, sans que je pusse jamais vomir (*Nausea me sine exitu torquebat*). Ne plaignez pas Ulysse, ce héros tourmenté par la tempête, lui au moins eut le privilège de pouvoir vomir. » Il est intéressant de constater, que d'après tous les auteurs, les nourrissons jouissent d'une immunité presque complète vis-à-vis du mal de mer (Fonssangrives l'explique par le fait que les fontanelles ne sont pas encore fermées et que par conséquent la circulation cérébrale ne rencontre aucune difficulté). Les enfants et les vieillards en souffrent relativement très peu, et ce sont surtout les adultes et plus particulièrement les femmes nerveuses, chez lesquels les formes sévères dont nous avons parlé précédemment se montrent. Heureusement, ces cas graves ne sont pas fréquents et nous pouvons affirmer qu'avec une mer peu agitée on *s'habitue* assez facilement aux conditions changées de l'existence. La sensation de vertige et d'angoisse, que le novice éprouve en face de l'horizon illimité, s'éteint peu à peu, le champ visuel apprend à s'orienter malgré le changement brusque des images visuelles, le corps trouve, malgré le manque de soutien (*want of support*), la stabilité de son équilibre.

Quant à l'influence des mouvements du navire sur le malade, il est reconnu que le *roulage*, oscillation du bateau autour de son axe longitudinal, n'est pas si pénible que le *tangage*, où il se tourne autour de son axe transversal; c'est ici où, avec chaque descente du navire, une sensation de crampe dans la région stomacale et de chute inévitable est éprouvée. Il est évident que ces sensations deviennent encore plus insupportables si les mouvements du vapeur deviennent plus compliqués (bourrasques, courants sous-marins).

Quelles sont maintenant les causes d'origine du mal de mer?

Nous n'avons pas la prétention de citer toutes les théories qui ont été émises pour expliquer ce complexe de symptômes si varié, mais nous voudrions en mentionner les principales en ajoutant que, jusqu'à présent, il nous manque encore une théorie applicable à tous les cas. A titre de curiosité, faisons mention de la conception naïve de *Plutarque*, qui tâchait d'expliquer le mal de mer par la sensation de la peur. Il va sans dire qu'avec nos puissants vapeurs modernes, cette sensation ne joue plus le même rôle que dans l'antiquité. La théorie de *Darwin*, suivant laquelle le mal serait produit par le changement de champ visuel et les phénomènes secondaires dus à un raisonnement défectueux, n'est certainement pas valable pour la majorité des cas, attendu que les aveugles souffrent aussi et autant de la maladie nautique. Mais il est intéressant de constater que cette théorie a trouvé des nouveaux adhérents par les expériences de Graily Hewitt et de Himely (thèse de Paris 1893); les auteurs pouvaient produire un complexe de symptômes très semblable au mal de mer, en faisant balancer des personnes qui regardaient en même temps des miroirs mis en mouvement. Une des vieilles théories qui, certainement, est complètement erronnée, est celle de *Semanas*, qui croyait à l'existence d une contagion miasmatique. Plus justifiée nous semble une théorie qui trouvait son appui dans les expériences de *Dastre* et que nous désignerons comme abdominale. Elle expliquerait la maladie par une espèce de concussion des organes abdominaux et par l'irritation secondaire du plexus nerveux du grand sympathique; cependant, ajoutons que ces organes supportent probablement un choc bien plus considérable dans les exercices de gymnastique et d'équitation. Le baron *Larrey*, le fameux médecin de Napoléon I^er^, voulait expliquer la maladie plutôt par un choc ou concussion du cerveau comme organe de notre équilibre.

Les plus nouvelles théories du mal de mer se basent surtout sur les données du physicien *Wollaston* et en voient la cause dans les lois mécaniques. On sait que le mercure d'un baromètre, qu'on baisse rapidement, monte, et l'on croit que ces mêmes mouvements ont lieu dans la circulation du sang et du liquide cérébro-spinal par la descente rapide du bateau et produisent une hyperémie cérébrale ou une anémie dans d'autres régions du corps. Cette explication serait très acceptable, s'il n'y avait pas l'objection que

Digitized by Google

même des personnes sont atteintes qui restent presque toujours dans la position horizontale et chez lesquelles par conséquent la circulation trouve des conditions extraordinairement favorables. Parmi les nouvelles thèses, il nous semble encore digne de mentionner le travail de *Riese*, qui voit le mal de mer causé par un dérangement de la conscience statique, dont il présume l'existence et dont il suppose le centre indépendant dans le cerveau. A cette théorie fait face, dans une récente monographie, le Dr *Rosenbach*, qui en vient à conclure que les symptômes de la maladie dépendent d'un changement rapide et peu intense de la mécanique moléculaire des tissus, « une allotropie temporaire », comme il l'appelle.

Le *pronostic* du mal de mer est absolument favorable. Dans toute la nomenclature que j'ai parcourue, je ne trouve que le seul cas de *Chapman*, où la mort soit survenue. En général, nous sommes d'accord avec tous les auteurs, si nous affirmons que, même dans les cas les plus graves, un danger immédiat pour la vie n'existe pas. D'après ma propre expérience, je voudrais cependant interdire les voyages en mer dans des cas d'hémoptysie et d'ulcération stomacale, et conseiller beaucoup de prudence dans les cas d'hernie et de prolapsus. Je veux mentionner expressément que, même les malades les plus sévèrement atteints se rétablissent bien vite après leur arrivée à la terre ferme.

Quant au *traitement* du mal de mer, il est évident déjà, d'après les théories émises, que nous ne pouvons guère espérer de prévenir le « choc traumatique » par des moyens médicamenteux; mais il n'y a pas de doute que nous pourrions arriver à des résultats plus favorables par des moyens mécaniques. Il est vrai que les efforts que l'on a faits jusqu'à présent pour réduire les mouvements du navire même, surtout dans le sens du tangage (suspension des cabines, construction des bateaux doubles selon *Bessemer*) n'ont pas abouti, à cause du prix très élevé de telles constructions. Ce qui pourrait avoir plus de succès, ce serait d'habituer le voyageur, dès avant son embarquement, aux mouvements compliqués du navire; je suis convaincu que l'on pourrait arriver à un tel résultat par la construction d'appareils selon le principe de Jander, qui seraient expressément modifiés dans ce but spécial. Je crois aussi qu'une certaine habitude peut déjà s'acquérir par des exercices quotidiens dans le genre de ceux qu'a fait faire Grailey Hewitt, mentionnés plus haut. J'insiste encore sur le conseil du médecin américain Beard, de réduire la sensibilité de l'organisme contre les influences extérieures par de fortes doses de brome, et de commencer cette cure quelques jours avant le voyage. Moi-même j'ai eu l'occasion de constater des résultats très favorables dans des cas graves par une compression active rhytmique du thorax pour renforcer les mouvements respiratoires. Outre le brome et la morphine, qui rendent dans beaucoup de cas des services inappréciables, il y a, parmi les nouveaux remèdes, quelques-uns qui, en individualisant les cas, peuvent être employés avec de très bons résultats. Nous en voulons mentionner la nitroglycérine, le nitrate d'amyle, l'eau chloroformée et principalement l'antipyrine et la cocaïne, dont l'emploi a été si puissamment recommandé par des médecins de marine français. Dans des cas graves, l'application de la glace sur la colonne vertébrale et la compression des organes abdominaux par une ceinture très serrée peuvent amener un soulagement notable.

Nous ne possédons donc point encore un remède absolument certain contre le mal de mer, mais nous avons cependant un grand choix de moyens à notre disposition, qui peuvent soulager le malade considérablement, et nous sommes aujourd'hui loin du scepticisme de *Forget*, qui, en 1832, affirme, dans la *Médecine navale*, la proposition paradoxale : « que le seul remède spécifique contre le mal de mer est d'aborder à la terre ferme ».

Dr A. Rosenan.

COMMENT LES FLEURS ATTIRENT LES INSECTES

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES (1)

§ 1. — Introduction.

En 1895, j'ai publié, sous le même titre, une première notice (2), dans laquelle je donnais à peu près exclusivement les résultats d'expériences effectuées sur des dahlias simples dont j'avais couvert, soit seulement les fleurons périphériques, soit, à la fois, les fleurons périphériques et les fleurons centraux à l'aide de feuilles du même vert que celles des plantes supports.

Les conclusions qui découlent de cet essai, conclusions que j'ai pris alors la précaution de n'appliquer *qu'aux Composées radiées*, sont les suivantes :

1° Les insectes visitent activement les inflorescences qui n'ont subi aucune mutilation, mais dont

(1) *Académie des sciences de Belgique.*
(2) Voir *Cosmos*, t. XXXIII, p. 341, 372.

Digitized by Google

la forme et les couleurs sont masquées par des feuilles vertes;

2° Ni la forme ni les couleurs vives des capitules ne semblent avoir d'action attractive;

3° Les fleurons périphériques colorés des dahlias simples et, par conséquent, des capitules des autres Composées radiées n'ont pas le rôle vexillaire ou de signal qui leur a été attribué;

4° La forme et la couleur ne paraissant pas avoir de rôle attractif, les insectes sont évidemment guidés vers les capitules de Composées par un autre sens que la vue, sens qui est probablement l'odorat.

Les résultats étaient tellement en désaccord avec les idées reçues, que je compris immédiatement la nécessité de poursuivre ce genre de recherches en variant les conditions de toutes les façons possibles. J'ai donc fait, cet été, dans mon jardin qui est assez étendu, au Jardin botanique de Gand et en pleine campagne, les observations et les expériences dont je vais rendre compte dans cette deuxième partie et dans une troisième qui paraîtra sous peu; les unes ne sont que la répétition de tentatives déjà effectuées par des naturalistes qui m'ont précédé, les autres sont nouvelles.

En outre, n'ayant pu, dans le cours d'une seule saison, du reste assez défavorable, épuiser tout le programme que je m'étais tracé, je réserve pour une quatrième partie certaines expériences encore incomplètes.

Avant d'aborder les faits qui font le sujet de la présente notice, je tiens à répondre dès à présent à quelques critiques probables :

1° On pourrait blâmer que, observant les allures d'insectes indigènes, j'aie fait beaucoup de mes expériences en employant des végétaux exotiques.

Toutes les plantes en question sont cultivées en Europe depuis très longtemps; les Insectes montrent en général pour elles une préférence marquée, au point de négliger les végétaux du pays croissant au voisinage; les organes floraux réputés attractifs sont fort souvent plus grands et plus brillamment colorés; enfin, le parfum est parfois plus intense; toutes conditions rendant les expériences bien plus démonstratives que si l'on opérait sur des espèces de notre flore.

2° Dans un certain nombre de cas, je n'ai pu noter de visites de l'abeille domestique, ou bien je n'en ai vu que fort peu. Ce détail n'infirme en rien les résultats constatés; il provient exclusivement de ce qu'il n'existe pas d'apiculteurs dans mon voisinage immédiat.

3° Le lecteur se demandera peut-être pourquoi je n'ai pas essayé l'emploi de fleurs artificielles. Je pourrais me borner à répondre que les fleurs artificielles n'étant pas colorées au moyen des matières colorantes des fleurs naturelles, mais à l'aide de couleurs minérales ou de couleurs d'aniline, leurs teintes peuvent ne pas être perçues par les insectes de la même façon que par nos yeux humains. J'ai une réponse plus nette à formuler : d'expériences variées que j'ai faites dès 1876, à l'aide de fleurs artificielles (1), j'ai cru pouvoir conclure que « les insectes perçoivent entre les fleurs naturelles et les fleurs artificielles de même forme et de même couleur (même couleur pour l'homme) des différences qui échappent à un observateur non prévenu; différences assez grandes, non seulement pour ne permettre aucune erreur, mais encore pour déterminer, dans certains cas, de la méfiance ».

Je serai donc fondé à considérer comme sans utilité de nouvelles tentatives dans la même direction; mais, reconnaissant que mes expériences sur les fleurs artificielles ne sont pas à l'abri de toute critique, surtout au point de vue du choix des espèces botaniques, et ayant connaissance de quelques observations en contradiction apparente avec les miennes, je me propose de reprendre ce genre d'investigations en m'entourant de toutes les précautions désirables.

Ces préliminaires posés, je passe à la description des expériences que comprend cette deuxième partie.

§ 2. — Suppression des pétales ou de la portion colorée de la corolle.

Plusieurs naturalistes ont eu avant moi l'idée bien simple d'enlever les pétales colorés pour voir comment se comporteraient les insectes; tels sont Kurr, Anderson, C. Darwin, Van Tieghem et Gaston Bonnier.

Les résultats obtenus par mes prédécesseurs diffèrent; les uns semblent démontrer l'exactitude de la théorie de H. Müller, d'après laquelle l'éclat de la corolle est la cause principale dirigeant l'insecte vers la fleur, tandis que d'autres paraissent prouver que cette théorie est totalement ou partiellement fausse.

Ces désaccords proviennent peut-être quelquefois de certains détails dans la forme de la fleur mutilée (voir plus loin *Antirrhinum*); mais je suis persuadé, mes expériences le prouvent, que l'absence de visites d'insectes après la mutilation provient surtout du peu de précautions prises par les observateurs. Ainsi, il faut éviter de manier longuement la fleur entre les doigts; le simple arrachement des pétales est mauvais; il est indispensable de les couper rapidement avec des ciseaux fins et propres; l'expérimentateur se lavera les mains avant de toucher aux plantes; il s'abstiendra de fumer pendant l'ablation des organes colorés; enfin, il s'armera de patience pour observer longuement, afin de ne pas émettre à la légère une opinion hâtive.

(1) *L'instinct des insectes peut-il être mis en défaut par des fleurs artificielles?* (Association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Clermont-Ferrand, 1876.)

Digitized by Google

a. — *Expériences sur le* LOBELIA ERINUS L.

On a fréquemment cité (1) l'expérience de C. Darwin (2) sur le *Lobelia erinus* comme démontrant, sans discussion possible, que les insectes sont fortement attirés par les couleurs éclatantes des fleurs.

Darwin s'exprime littéralement comme suit : « C'est une question curieuse que celle de savoir » comment les abeilles reconnaissent les fleurs de » la même espèce. Il n'y a aucun doute que la corolle » colorée soit ici le guide principal. Par une belle » journée, alors que les abeilles visitaient sans cesse » les petites fleurs bleues du *Lobelia erinus*, je cou- » pai tous les pétales de certaines fleurs et seule- » ment les pétales inférieurs striés d'autres. Ces » fleurs ne furent plus une seule fois sucées par les » abeilles, quoique plusieurs de ces insectes mar- » chassent dessus. L'enlèvement des seuls petits » pétales supérieurs n'amena aucune modification » dans les visites. »

Le résultat est si différent de ceux d'essais analogues que j'avais effectués et dont on trouvera plus loin la description, que je voulus reprendre l'expérience de Darwin sur le *Lobelia erinus*.

Afin de me mettre à l'abri de causes d'erreur, j'ai procédé de la manière ci-dessous, en prenant comme toujours les précautions que j'ai énumérées.

Deux pots de *Lobelia* sensiblement identiques, portant l'un et l'autre de trente à quarante fleurs, sont placés en plein air, à une bonne exposition (Sud) et à 50 centimètres l'un de l'autre. On les a posés chacun sur une planchette terminant un piquet, de manière qu'ils dépassent d'une vingtaine de centimètres les plantes basses avoisinantes (fig. 1).

(1) Par exemple, dans L. ERRÉRA et G. GEVAERT, *Sur la structure et les modes de fécondation des fleurs*, p. 102 (Bull. Soc. roy. de botanique de Belgique, t. XII, 1878); T. BARROIS, *Rôle des insectes dans la fécondation des végétaux*, p. 104, Paris, 1886, etc.

(2) DARWIN, *The effects of cross and self fertilisation in the vegetable kingdom*, p. 420, London, 1876.

Derrière les pots de lobélias s'élèvent des touffes de dahlias simples, et, autour des piquets portant les pots, existe un épais fouillis de *Petunias* et de *Tagetes patula* en fleurs; tous ces végétaux servant d'entourage attirent beaucoup d'insectes.

Cet arrangement avait pour objet de laisser aux animaux à observer le choix le plus large; de sorte que si quelques-uns d'entre eux se portaient sur les lobélias, il fût impossible d'expliquer le fait en disant qu'ils n'avaient que cela à leur disposition.

On a commencé par s'assurer pendant deux ou trois jours : 1° que les lobélias sont relativement peu visités; 2° que, *dans le jardin où les expériences ont été effectuées*, ces fleurs ne sont jamais sucées par les Hyménoptères et ne le sont que très rarement par les Lépidoptères diurnes. Les insectes appartenant à ces deux groupes viennent de temps à autre examiner les lobélias, en décrivant autour d'eux une courbe plus ou moins serrée, mais ne s'y posent pas, ou, s'ils s'y posent par extraordinaire, comme je l'ai vu faire une fois à une abeille, une fois à la *Vanessa urticæ* et une fois à la *Vanessa atalanta*, l'examen attentif montre qu'ils n'introduisent pas leur trompe dans les corolles. Les seuls insectes qui, *dans le jardin en question*, explorent d'habitude *réellement* les fleurs de lobélias pour y puiser des substances alimentaires, sont les Diptères et surtout les *Eristalis* (1).

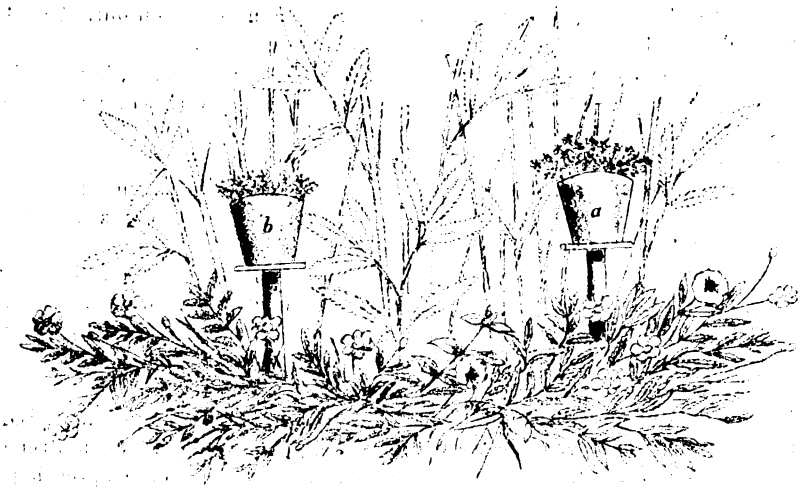


Fig. 1. — Disposition des expériences sur le *Lobelia erinus*.
(réduit au 1/10.)
a. Pot de Lobelias couvert de fleurs intactes. — *b*. Pot où les pétales ont été coupées.

Ceci constaté, on coupe, à l'aide de ciseaux, *tous* les pétales de la totalité des fleurs d'un des pots,

(1) Les *Eristalis* font partie des plus grands représentants de la famille des Syrphides, famille au sujet de laquelle H. MULLER (*The fertilisation of flowers*. Traduction anglaise de D'Arcy W. Thompson, p. 36, Londres, 1883) s'exprime ainsi : « La famille des Syrphides est (dans le groupe des Diptères) de beaucoup la plus importante, au point de vue de la fécondation. La plupart des nombreuses espèces, et surtout les espèces communes, vivent exclusivement ou presque exclusivement des fleurs, et c'est dans cette famille que se rencontrent les adaptations les plus parfaites à une alimentation par le pollen et par le nectar. » Il représente à ce propos (fig. 4 et 5) les pièces buccales de l'*Eristalis tenax* dont il décrit le

Digitized by Google

aussi bien les deux petits pétales supérieurs que les trois grands pétales inférieurs, de façon à ne conserver que les tubes des corolles (fig. 2).

Dès ce moment, les deux pots sont différents d'aspect; l'un, intact (fig. 1, *a*), est couvert de fleurs bleues, épanouies; l'autre (fig. 1, *b*) n'a plus que des tubes, et semble, à très petite distance, être complètement défleuri.

Le jour même de cette opération, le temps devenu détestable a obligé de remettre les observations aux journées suivantes.

Voici ces observations :

14 septembre, de 9 à 10 heures du matin. Temps variable, nuages fréquents, du vent (1).

Fig. 2. — **Lobelia erinus.** (*Gross 2.*)
Fleur intacte. — *b* Fleur dont les pétales sont coupées.

On s'assure que le pot de lobélias mutilés n'offre pas de nouvelles fleurs ouvertes, et, par une revision attentive, on fait disparaître aux ciseaux les dernières traces de pétales.

En une heure, les insectes qui se sont rendus vers les lobélias se sont répartis comme suit :

LOBÉLIAS INTACTS		LOBÉLIAS SANS PÉTALES	
Insectes se posant pour sucer.			
	Individus		Individus
Eristalis tenax,	13	*Eristalis tenax*,	3
		Syrphus,	2
Insectes examinant en décrivant des cercles au vol.			
	Individus		Individus
Eristalis tenax,	4	*Syrphus*,	1
Bombus terrestris,	2	*Helophilus*,	1
Vespa vulgaris,	1	*Vespa vulgaris*,	1
Vanessa Atalanta,	1	*Vanessa Atalanta*,	1

fonctionnement. Si j'insiste sur ce point, c'est que les Diptères Syrphides sont trop souvent considérés seulement comme mangeurs de pollen, alors que plusieurs d'entre eux, les Eristales entre autres, se servent très habilement de leur trompe pour sucer du nectar.

(1) Les dates, les heures et le temps qu'il faisait sont indiqués à propos de chaque expérience, pour bien préciser les conditions dans lesquelles celle-ci était effectuée.

Sur les lobélias sans pétales, les *Eristalis* observées de près passaient d'un tube à l'autre; l'une d'elles a ainsi exploré *en suçant* successivement treize tubes.

14 septembre, après-midi, de 2 heures à 3 h. 10. Mêmes précautions préliminaires quant à la suppression complète des pétales sur les lobélias mutilés :

LOBÉLIAS INTACTS		LOBÉLIAS SANS PÉTALES	
Insectes se posant pour sucer.			
	Individus		Individus
Eristalis tenax,	1	*Eristalis tenax*,	3
		Musca,	1
Insectes examinant en décrivant des cercles au vol.			
Bombus terrestris,	1	*Bombus muscorum*,	1
Odynerux quadratus,	5	*Bombus terrestris*,	1
		Vespa vulgaris,	1

Encore une fois, sur les lobélias sans pétales, les *Eristalis* passent d'un tube à l'autre. Deux de celles-ci sucent chacune successivement six tubes.

16 septembre matin, de 11 heures à 12 h. 1/2. Beau temps, un peu de vent; mêmes précautions que plus haut :

LOBÉLIAS INTACTS		LOBÉLIAS SANS PÉTALES	
Insectes se posant pour sucer.			
	Individus		Individus
Eristalis tenax,	18	*Eristalis tenax*,	15
Syrphus,	1	*Pieris napi*,	1
Insectes ne se posant qu'un instant très court.			
Pieris napi,	1	*Pieris napi*,	1
Vanessa urticæ,	1	*Bombus terrestris*,	1
Insectes examinant en décrivant des cercles au vol.			
Bombus terrestris,	3	*Bombus terrestris*,	2
Eristalis tenax,	8	*Vespa vulgaris*,	1
Pieris napi,	1	*Eristalis tenax*,	3
Vanessa urticæ,	1	*Pieris napi*,	1

Sur les lobélias sans pétales, un *Pieri napi* a, par extraordinaire, réellement butiné, plongeant sa trompe dans trois tubes corolliens. Quant aux *Eristalis*, elles ont encore butiné longuement : l'une d'elles a été jusqu'à sucer vingt-sept tubes. En général, les visites des *Eristalis* aux lobélias mutilés étaient beaucoup plus prolongées, le nombre des fleurs sucées étant plus grand que pour les lobélias intacts qu'elles quittaient presque toujours assez vite. J'attribue ce détail à ce que l'animal atteint peut-être plus facilement le fond du tube de la corolle quand les pétales sont enlevés.

Si nous résumons les résultats, nous trouvons pour les visites actives réelles, c'est-à-dire où les insectes ont sucé (en trois heures et demie) :

LOBÉLIAS INTACTS	LOBÉLIAS SANS PÉTALES
33 insectes.	25 insectes.

Et pour les insectes simplement attirés, mais ne suçant pas, respectivement :

LOBÉLIAS INTACTS	LOBÉLIAS SANS PÉTALES
29 insectes.	16 insectes.

Il y a donc eu un peu plus d'insectes pour les lobélias intacts que pour les lobélias mutilés; mais il reste incontestable que le *Lobelia erinus est visité*

Digitized by Google

d'une façon réelle, malgré la suppression totale des pétales colorés, et que le résultat de l'expérience de de Darwin, exact au moment où il l'a effectuée, dans les conditions où il a opéré et pour les abeilles de son jardin, n'a pas la portée générale qu'on lui a attribué (1).

(1) J'ai donné assez de preuves, dans mon enseignement et dans des publications, du grand respect que je professe à l'égard de la personne et des travaux de Darwin pour ne pouvoir être soupçonné un seul instant de faire de la critique systématique.

(*A suivre.*) F. PLATEAU.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU 4 JANVIER 1897.

Présidence de M. CORNU.

Bureau de l'Académie. — Au début de la séance, l'Académie procède à la nomination d'un vice-président et au renouvellement de la Commission administrative.

M. WOLF est élu vice-président par 50 suffrages sur 54 votants.

Relations entre la force élastique créée dans le muscle par l'état de contraction statique et la dépense énergétique qu'entraîne cette création. — Il résulte des études de MM. CHAUVEAU et TISSOT que les relations les plus étroites existent entre la force élastique créée dans le muscle par l'état de contraction statique et la dépense énergétique qu'entraîne cette création.

Que la dépense soit appréciée par l'échauffement musculaire, l'un de ses modes d'expression, ou par les échanges respiratoires qui en sont un autre, elle est, comme la force élastique dérivant de cette dépense, fonction du produit de la charge soutenue par le degré de raccourcissement du muscle sustenteur.

Ce parallélisme exact entre les échanges respiratoires, le travail intérieur (physiologique) qu'exécute le moteur et son échauffement final constitue une nouvelle preuve, ajoutée à tant d'autres, démontrant que l'énergie créatrice de l'activité physiologique du système musculaire prend sa source dans les processus finaux d'oxydation dont les tissus contractiles sont le siège permanent.

L'absorption de l'hydrogène sulfuré par le soufre liquide. — Il résulte des expériences de M. PÉLABON que :

1° Le soufre liquide, maintenu à une température supérieure à 170°, en présence de gaz acide sulfhydrique, absorbe une quantité notable de ce gaz;

2° La quantité de gaz absorbée est d'autant plus grande que la température est plus élevée, la pression restant la même;

3° Dans tous les cas, le gaz se dégage au moment de la solidification du soufre; le dégagement gazeux est une conséquence de la solidification;

4° L'hydrogène pur n'est pas absorbé par le soufre liquide.

Les principaux blés consommés en France. — M. BALLAND s'occupe de l'origine et de la composition des différents blés consommés en France.

La production du blé en France, en 1894, a été de 93 671 456 quintaux; les importations, pour 1895, se son élevées à 11 214 584 quintaux.

La moitié des blés importés nous arrive de Russie par la mer Noire; puis viennent, pour ne citer que les principaux pays : l'Algérie et la Tunisie (1 739 279 quintaux), la Roumanie (1 688 854 quintaux), les États-Unis (580 979 quintaux), la Turquie (580 373 qpintaux), la République Argentine (455 181 quintaux), les Indes anglaises (256 344 quintaux) et l'Australie (116 849 quintaux).

Influence du système nerveux sur les effets obtenus par l'injection des sérums d'animaux vaccinés. — Des expériences de MM. CHARRIN et DE NITTIS, il résulte que les lésions du système nerveux qui, en général, favorisent l'infection, s'opposent aussi à la plénitude de la défense de l'organisme secouru par les sérums. Ces sérums mettent en jeu des processus variés, font apparaître des modifications, et statiques, et dynamiques; ils interviennent en partie en stimulant le système nerveux, qui, à son tour, stimule les cellules. Là où ce système nerveux a subi une détérioration, ces réactions font défaut, sont atténuées ou ne sont qu'imparfaitement transmises; les éléments anatomiques énervés offrent trop de prise au virus, réagissent insuffisamment, opposent moins de résistance.

Sur la structure du protoplasma fondamental dans une espèce de « Mortierella ». — M. L. MATRUCHOT a étudié la structure du protoplasma dans les filaments mycéliens d'un *Mortierella* voisin de *M. reticulata* van Tieghem. Dans les parties âgées de ces filaments, le protoplasma a disparu en totalité ou en partie; là où il subsiste, il est très fortement granuleux, souvent bourré de gouttelettes d'huile. Dans les régions du mycélium où cette structure n'est pas déformée et se montre particulièrement visible, le protoplasma fondamental ou cytoplasma est formé de deux parties distinctes : 1° un protoplasma parfaitement hyalin, indifférent au réactif colorant, constituant une sorte de *hyaloplasma*; 2° creusés dans ce hyaloplasma, un certain nombre de *canalicules* distincts les uns des autres, remplis d'un protoplasma très légèrement granuleux, sur lequel se fixe la matière colorante.

Différence d'action de l'état des surfaces polaires d'un excitateur sur les potentiels explosifs, statique et dynamique. — Lorsqu'on fait éclater successivement plusieurs étincelles entre les pôles d'un excitateur préalablement poli à l'émeri, les surfaces entre lesquelles éclatent les étincelles se ternissent par suite d'une oxydation des pôles. M. SWYNGEDAUW étudie l'influence de cette couche d'oxyde sur les potentiels explosifs, statique et dynamique, et ses expériences l'amènent aux conclusions suivantes :

Le potentiel explosif dynamique d'un excitateur terni est plus grand que le potentiel explosif de l'excitateur poli.

Le potentiel explosif statique de l'excitateur terni est légèrement inférieur au potentiel explosif de l'excitateur poli.

Influence des différents processus psychiques sur la pression du sang chez l'homme. — MM. A. BINET et VASCHIDE, à la suite d'expériences répétées pendant trois mois sur six sujets, ont reconnu qu'en moyenne, une douleur forte augmente la pression de 15 millimètres de mercure; des excitations sensorielles fatigantes et un calcul mental difficile l'augmentent de

Digitized by Google

20 millimètres ; une conversation animée l'augmente de 30 millimètres; des émotions spontanées très vives tristes ou agréables, l'augmentent de 35 millimètres; un effort musculaire très fatigant (soulèvement d'une jambe pendant quatre minutes), sans suspension de la respiration, l'augmente de 35 millimètres. Si l'effort est accompagné d'une suspension de la respiration, la pression s'abaisse légèrement.

Sur les « Spirorbis »; asymétrie de ces annélides et enchaînement phylogénique des espèces du genre. — Les *Spirorbis* appartiennent à la famille des Serpuliens; ils se reconnaissent facilement à leur tube calcaire, fixé à un support et enroulé en une spire régulière à tours continus. MM. Caullery et Mesnil ont établi les modifications adaptives provoquées dans l'anatomie des Spirorbes par leur habitat à l'intérieur d'un tube spiral. *Ces annélides sont devenus entièrement asymétriques*, ainsi qu'en témoignent les faits suivants : 1° le sens de l'enroulement de la spire est constant dans une espèce donnée. Or, chez les espèces dextres (à enroulement de gauche à droite), l'opercule est toujours porté par le deuxième rayon branchial à droite, à partir de la ligne médiane dorsale; chez les espèces sénestres (à enroulement inverse), il est porté par le deuxième à gauche. Il se trouve ainsi toujours du côté concave de l'animal; 2° les fibres musculaires longitudinales sont beaucoup plus développées de ce même côté concave ; 3° les viscères (tube digestif, ovaire) sont déjetés du côté convexe; 4° les uncini, au thorax et à l'abdomen, sont plus nombreux et plus grands du côté concave.

M. Edmond Perrier, en présentant cette note, appelle l'attention sur ce fait que l'asymétrie des Spirorbes crée un lien de plus entre les mollusques et les vers. Cette asymétrie ne doit peut-être pas être entièrement attribuée aux modifications provoquées dans leur anatomie par leur habitat dans un tube spiral. On en trouve déjà des traces chez les Serpuliens, dont les tubes ne sont pas spiraux. D'autre part, c'est le Spirorbe qui construit ce tube, qui ne saurait s'enrouler qu'à la condition de la préexistence, au moins partielle, de la dissymétrie chez l'animal producteur, dissymétrie qui, due sans doute à une cause active, a pu évidemment s'accentuer par les conditions spéciales imposées à l'animal par son habitat dans un tube spiral.

Observations de la nouvelle comète Perrine (8 décembre 1896) par MM. Rambaud et Sy, à l'Observatoire d'Alger. Le 10, cette comète est ronde, avec une condensation centrale très apparente : le diamètre de la surface lumineuse est d'environ 2 minutes. — Calcul de la consommation d'eau des locomotives par M. E. Vicaire. — M. Dongier démontre les variations de la biréfringence du quartz avec la compression dans diverses directions. — Action de l'ammoniaque sur le bichlorure de tellure. Azoture de tellure. Note de M. René Metzner. — Les tubes de Malpighi des Orthoptères. Note de M. L. Bordas. — M. de Lapparent donne une note sur l'histoire géologique des Vosges et il démontre que l'époque rhétienne n'a pas été, pour ces régions, une époque d'invasion marine. Elle a été plutôt caractérisée par un mouvement de la terre ferme, qui, en faisant disparaître l'indécision du relief habituelle à la période des marnes irisées, a mis fin au régime lagunaire et inauguré les conditions franchement marines des temps liasiques. — M. C. Gassmann indique une méthode de production de vanilline à l'aide de l'acide vanilloylcarbonique. Le même auteur s'occupe de la transformation de l'eugénol en isoeugénol. Sur l'époque de formation des sables phosphatés à la surface de la craie brune. Note de M. Stanislas Meunier.

BIBLIOGRAPHIE

Nécessité scientifique de l'existence de Dieu. Jésus-Christ, par Pierre Courbet, ancien élève de l'École polytechnique. 2 brochures (chacune 0 fr. 50). Bloud et Barral, éditeurs, 4, rue Madame, Paris.

Il y a moins d'un an, un ministre osait déclarer dans un discours public que les anciennes croyances étaient convaincues d'erreur. M. Pierre Courbet a relevé cet audacieux défi ; il démontre que ce sont au contraire les doctrines matérialistes et athées qui sont définitivement condamnées par la science moderne, et que le christianisme reste seul debout sur les ruines des systèmes opposés.

Tel est le but des deux brochures que M. Pierre Courbet offre actuellement au public et qui contiennent, condensées en quelques pages, les démonstrations les plus décisives des deux vérités fondamentales de la foi chrétienne, l'existence de Dieu et la divinité de Jésus-Christ. Les démonstrations sont courtes, claires, précises et ont reçu l'approbation chaleureuse des personnes les plus compétentes. Ajoutons qu'elles sont à la portée de toutes les intelligences.

Technique médicale des rayons X, par Abel Buguet, professeur de physique biologique à l'École de médecine de Rouen. (Prix 2 francs.) Sociétés d'éditions scientifiques.

Il y a une année à peine que les rayons X ont été signalés, et déjà leur emploi tend à devenir fréquent en médecine. Ils permettent de préciser le siège des corps étrangers introduits dans les tissus et, par suite, en facilitent l'extraction. On peut, grâce à eux, diagnostiquer des affections des organes profonds, voir le cœur, les poumons et les lésions ou les épanchements pleuraux, et nul doute que la technique, se perfectionnant, on n'arrive à les utiliser pour exploration de l'abdomen. Un livre mettant la question au point était devenu nécessaire. C'est ce but qu'a poursuivi M. Buguet.

Le praticien trouvera dans ce *Manuel* tout ce qu'il doit savoir de technique électrique, les indications les plus précises sur l'achat, l'installation et la conduite du matériel destiné à engendrer les courants, à produire et employer les rayons X.

Un chapitre est consacré à l'exposé de la méthode *radioscopique*, qui permet de voir les corps étrangers, les affections osseuses et jusqu'aux évolutions

Digitized by Google

même des viscères, que l'on surveille dans leurs mouvements normaux ou pathologiques.

Le chapitre de la *radiographie* enseignera le nécessaire aux médecins qui sont étrangers à la pratique photographique.

Le praticien sera surpris de la facilité avec laquelle il peut s'armer de cet œil de lynx, qui assurera les diagnostics les plus délicats, suivra les effets d'une thérapeutique hésitante et donnera au pronostic une certitude inespérée, pour le plus grand bien du malade comme du médecin.

L'urine humaine: urines normales, urines anormales, urines pathologiques, par Camille Vieillard, pharmacien, à Paris (Prix : 6 francs.) Société d'éditions scientifiques, Paris.

C'est un traité d'urologie que nous présente M. C. Vieillard. On y trouve à la fois les développements physiologiques, pathologiques et chimiques les plus précis et les plus sûrs. On peut donc, avec M. A. Gautier qui en a écrit la préface, conseiller ce livre aux médecins instruits qui cherchent à s'élever au-dessus de la tradition empirique, aussi bien qu'à ceux qui peuvent être appelés à les renseigner sur le problème délicat de la composition des urines anormales ou pathologiques et sur la signification des variations que révèle leur analyse.

La photographie et la photo-chimie, par G. H. Niewenglowski (6 francs), Alcan, à Paris.

M. Niewenglowski donne, dans ce nouveau volume de la Bibliothèque scientifique internationale, un cours complet de photographie; nous ne disons pas un traité, avec intention, parce que, sans négliger la partie pratique, l'auteur aborde des questions d'un ordre beaucoup plus élevé; son lecteur-photographe ne sera plus le manœuvre inconscient accomplissant mécaniquement certains rites sans en comprendre la raison, ce qui est le lot de bien des personnes.

L'ouvrage traite de tous les modes de photographie, de toutes les applications, et l'on sait si elles sont nombreuses ; le livre est illustré, mais sobrement, comme il convient à un ouvrage sérieux.

Cartes de France avec ses voies de communications (*Postes, télégraphes, téléphones, chemins de fer, navigation*), publiée par régions: Nord-Est, Nord-Ouest, Sud-Est, Sud-Ouest, par M. Max Mabyre. (Chaque région 3 francs.) En vente chez l'auteur, 30, rue des Saints-Pères, à Paris.

M. Malyre a publié une première édition de cette carte au millionième, et nous l'avons signalée avec tous les éloges qu'elle nous semblait comporter. Nous prions nos lecteurs de se reporter à la notice bibliographique de l'époque (numéro du 23 novembre 1895, p. 540,) car nous ne pouvons que nous répéter, en signalant la nouvelle édition donnée aujourd'hui. Nous devons ajouter cependant que la nouvelle carte a été mise au courant de tous les changements survenus pendant l'année, et qu'en outre, publiée en quatre feuilles, par région, elle est d'un maniement plus commode que la grande feuille où toute la France est représentée. M. Mabyre a eu, en outre, le soin de doubler largement les régions limitrophes sur chaque carte, de façon qu'on ne soit jamais obligé d'en avoir deux à la fois sous les yeux. C'est une excellente innovation. Nous disons innovation, car on a rarement ces égards pour les lecteurs ; dans les documents officiels, on ne les a jamais.

Annuaire de l'Académie royale de Belgique, 1897. — Soixante-troisième année. Bruxelles, Hayez, imprimeur de l'Académie.

Cet annuaire contient, comme de coutume, tous les renseignements relatifs à l'Académie royale de Belgique dans ses deux sections : Sciences, Lettres et Beaux-Arts. Il se termine par deux notices biographiques accompagnées de portraits : *Gustave Frédérix*, par C. Potvin et *Adolphe de Man*, par le chev. E. Marchal.

Les Pupazzi noirs, ombres animées, par Lemercier de Neuville. Charles Mendel, 118, rue d'Assas.

M. Lemercier de Neuville, qui a ressuscité, avec le succès que l'on sait, les ombres chinoises en France, en donne aujourd'hui un véritable traité. Pour que rien n'y manque, pas même l'érudition, il débute par une notice sur ce genre de spectacle, puis expose, avec un nombre infini de figures à l'appui, la construction du théâtre, les types de personnages, leur machination. Quelques intermèdes et saynètes sont donnés, non à titre de modèles du genre, mais comme prétexte à en décrire les personnages. Les amateurs nourris de cette lecture pourront imaginer toutes les pièces qu'ils voudront et en créer tous les personnages. — Agréable distraction pendant les longues soirées d'hiver, pour ceux qui ont un peu d'imagination et quelque adresse.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Aérophile (*novembre-décembre*). — Traversée aérienne de 600 kilomètres de Paris à Agen à bord du *Touring-Club*, G. Besançon. — L'expédition Andrée, Wilfrid de Fonvielle. — L'aéronautique en Italie pendant les dernières années du XVIIIe siècle, G. Hermite. — Théorie des flottements dynamiques et son application à la navigation aérienne, Vte Decazes. — L'ascension de Boulogne-sur-Mer et l'électricité atmosphérique, W. Monniot.

Bulletin de la Société astronomique de France (*janvier*). — Les observations de M. Lowel sur Mars, William J. S. Lockyer. — Observations de la planète Mars faites à l'Observatoire de Juvisy.

Bulletin de la Société d'encouragement (*décembre*). —

Digitized by Google

Transmission de la chaleur par les parois des cylindres métalliques. — Revue des progrès de l'industrie minière, Lebroux. — Assainissement des villes et des cours d'eau aux États-Unis, A. Ronna. — Méthodes américaines et anglaises pour la fabrication des tôles d'acier.

Bulletin des sciences mathématiques (*décembre*). — The Evanston colloquium, F. Klein. — Théorie analytique de la propagation de la chaleur, Poincaré. — Cours de géométrie descriptive et de géométrie infinitésimale, M. d'Ocagne.

Ciel et terre (*1er janvier*). — La conférence météorologique internationale de Paris, A. L. — Le départ des hirondelles, G. de Rocquigny.

Electrical engineer (*8 janvier*). — The principles of alternate current working, Alfred Hay. — The mechanical construction of electrical machinery. — The study of history in electrical engineering, Charles Bright. — On the magnetic fields of coils, W. H. Everett. — Circulation of electric motors, Alfred E. Wiener.

Electrical world (*19 décembre*). — Physiological effects of the Rœntgen tubes, W. M. Stine. — Niagara power transmission up-to-date, Frank C. Perkins. — Principles of electrical distribution, F. B. Crocker. — On the resistance of the electric arc, Julius Frith et C. Rodgers.

Electricien (*9 janvier*). — Les tramways électriques de Lugano; emploi des courants triphasés, J. A. Montpellier. — Note sur l'aimantation naturelle des corps; effet des actions mécaniques, Vinot. — Nouvelle dynamo pour distribution à trois fils, Aliamet. — Sur l'histoire du troisième rail des lignes de tramways électriques, F. Drouin. — Les installations de la Pittsburg reduction company, Svilokossitch.

Electricité (*5 janvier*). — L'application de l'électrolyse à la chirurgie opératoire, W. de Fonvielle. — Toujours l'acétylène, J. Reywal. — Cyclisme et électricité, A. Berthier.

Etangs et rivières (*1er janvier*). — Note sur la croissance de la truite arc-en-ciel soumise à l'élevage intensif en stabulation, Dr Oltramare.

Etincelle électrique (*10 janvier*.) — Cyclisme et électricité, A. Berthier. — L'application de l'électrolyse à la chirurgie opératoire, W. de Fonvielle. — Les moteurs à gaz au point de vue économique. — Locomotives à vapeur et locomotives électriques.

Génie civil (*9 janvier*). — Transmission de la puissance motrice à l'aide de l'électricité aux engins des gares de chemins de fer, G. Dumont et G. Baignères. — Nouveau type de dynamo à courants continus, F. S. — Drague hydraulique à succion pour l'amélioration des passes du Mississipi, C. Dantin. — Les progrès récents du Canada et l'influence du développement des chemins de fer, P. J.

Génie moderne (*1er janvier*). — Le chemin de fer de Madagascar, H. Tarry. — Revue de l'architecture et des travaux publics, E. Eude. — Le nouveau fusil italien, M. Lenoir. — Un chemin de fer sur mer, L. Daurige.

Industrie laitière (*10 janvier*). — L'achat du lait, d'après sa richesse en matière grasse, P. Dornic. — Les droits de douanes sur le bétail étranger, J. Davoust. — Les pâturages en hiver, E. A.

Journal de l'Agriculture (*9 janvier*). — Sur l'emploi du cuivre dans les maladies de la vigne, Perret. — La ferme de Riedisheim en Alsace, Aubriot. — Les phosphates fossiles de Normandie, Troude.

Journal des savants (*décembre*). — La Tunisie, Georges Perrot. — L'anneau de Fastrade, par von Dr Jur. August Pauls, Gaston Paris. — Documents sur la négociation du Concordat et sur les autres rapports de la France avec le Saint-Siège en 1800 et 1801 par le comte Boulay de la Meurthe, Albert Sorel. — Mes grandes chasses dans l'Afrique centrale, par Édouard Foa, Émile Blanchard.

Laiterie (*9 janvier*). — Stérilisation du lait, R. Lézé. — Le record du beurre. — L'ensilage. — L'emballage des beurres et fromages.

La Nature (*9 janvier*). — Les premiers travaux de l'Exposition universelle, H. de Parville. — La chasse du Naudon en Patagonie, Dr B. — Le 4e Salon du cycle, L. Baudry de Saunier. — Le froid et la chaleur sur la terre, Flamel. — Nouveau tube de Crookes, Drs Oudin et Barthélemy. — Une nouvelle jumelle, G. Mareschal. — Fleurs et plantes lumineuses, C. Marsillon.

Moniteur industriel (*2 janvier*). — Le bateau-canon, El.

Nature (*7 janvier*). — The geodetic survey of South Africa, C. W. Wilson. — In the Australian bush and on the coast of the coral seas, W. Saville-Kent. — The reading, writing and arithmetic of the neolithic troglodytes, A. C. H.

Progrès agricole (*10 janvier*). — L'agriculture industrielle, F. Leroy. — Inspection sanitaire des abattoirs publics ou particuliers et des clos d'équarrissage, C. Morot. — Les petits bénéfices des intermédiaires, C. Talbottier. — Les rapaces de l'agriculture, Jehan Frollo du Moulin. — Les composts, M. Léopold. — Les superphosphates en terres acides et en terres calcaires, C. Talbottier.

Questions actuelles (*9 janvier 1897*). — Discours du Souverain Pontife au Sacré Collège. — M. Deschanel à Carmaux. — Décret sur l'organisation administrative de l'Algérie. — Quelques décisions des Congrégations romaines.

Revue du Cercle militaire (*9 janvier*). — L'organisation et l'emploi des unités cyclistes, Ct X. — L'utilisation des contingents indigènes dans les colonies anglaises. Lt B.A.

Revue générale (*janvier*). — Montalembert, sa jeunesse, C. Woeste. — En Autriche, H. Laporte de la Porte. — Le projet de loi sur les unions professionnelles, Arthur Werhaegen. — Mgr d'Hulst, Marguerite du Lac. — De quelques ouvrages d'histoire, C. de Ricault-d'Hericault.

Revue industrielle (*9 janvier*). — Moteurs à gaz et à pétrole, système Lair-Delay, P. Chevillard. — L'industrie des schistes bitumineux, L. W. E. — Fusées d'essieu à frottement de roulement, A. Marnier.

Science (*25 décembre*). — The aim of physical chemistry, Harry C. Jones. — Tapirs, past and present, Chas. Earle. — On the occurrence of trochosphœra solstitialis in the Illinois River, C. A. Kofoid.

Science illustrée (*9 janvier*). — Les travaux des portes de fer, E. Dieudonné. — Éclairage de l'avenue de l'Opéra, H. de Parville. — Les îles Halligen, G. Regelsperger. — Le Carnot. — Les habitants de la côte du Bénadir, G. de Fouras. — Les taches du soleil, W. de Fonvielle.

Scientific American (*26 décembre*). — Secretary Herbert's report on the Texas. — The prevention of rust in iron and steel structures. — The Hudson river steamer Adirondack of the people's line.

Yacht (*9 janvier*). — La marine militaire française en 1896; les constructions neuves, P. D. — L'inscription maritime et la navigation à bord des yachts.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Procédé pour rendre étanches les matériaux de constructions. — Il est souvent fort utile de rendre imperméables à l'humidité les matériaux de construction, les enduits des murs, etc. MM. Sanson et Corroyer préconisent dans ce but l'emploi du liquide suivant :

Eau à 100°.....	100	litres.
Sulfate de soude.....	3	kilos.
Acide tartrique.....	4500	grammes.
Sulfate de zinc.....	500	—
Sulfate de magnésie.....	500	—
Sucre candi.....	1500	—

On commence par imprégner les matériaux ou les murs avec une solution de sels alcalins; on les durcit en les enduisant au pinceau du mélange que nous venons d'indiquer; enfin on les recouvre avec de la paraffine et de l'huile de lin.

Conservation des viandes par l'électricité. — M. Pinto, de Rio-de-Janeiro, a imaginé un nouveau procédé de conservation des viandes, basé sur l'emploi de l'électricité. En voici le résumé : il plonge la viande à conserver dans une solution à 30 % de sel ordinaire, et fait passer dans le bain un courant continu. En dix à vingt heures, la salaison est complète et la viande retirée est mise à sécher. Pour un bain de 3 000 litres de saumure, dans lequel on peut immerger 1 000 kilogrammes de viande, le courant peut être de 100 ampères sous une force électromotrice de 8 volts. Les électrodes doivent être en platine, car si l'on employait d'autres métaux, comme le zinc ou le fer, les sels qui se formeraient seraient nuisibles.

La réussite de M. Pinto est à souhaiter; si, par son procédé, il parvient à empêcher radicalement la putréfaction des viandes, il aura rendu un réel service à l'alimentation, en même temps qu'il aura ouvert une nouvelle voie aux applications de l'électricité.

PETITE CORRESPONDANCE

M. C. D., à M. — La *Photo-Gazette*, chez Georges Carré, 3, rue Racine (mensuelle, 7 francs par an).

M. M. — Nous ne nous occupons pas de cette partie commerciale, et nous ignorons totalement la valeur de ce produit, qui est peut-être fort dangereux.

M. M., à T. — 1° Veuillez vous reporter aux articles du 8 juillet et du 4 novembre 1893 et à l'article inséré ci-dessus dans ce numéro. — 2° Il faut du sumac vivant.

Abonné, à H — S'il s'agit d'un miroir métallique quelconque, s'adresser à la maison Bémont, 109, rue des Cités, à Aubervilliers. S'il s'agit d'un appareil pour un instrument scientifique, il faut faire établir la plaque dans un atelier de précision et la faire argenter par une maison sérieuse, par exemple, Christofle et Cie, 36, rue de Bondy.

M. L. L., à N. — Pour peindre ces verres de lanternes, on se sert de couleurs à l'aquarelle en tablettes, délayées avec : eau 20 parties, gomme 4, sucre 2, et une ou deux gouttes d'acide phénique. Pour conserver ces peintures, on les recouvre, en chauffant légèrement le verre, d'un vernis formé de 8 grammes de laque blanche, dissoute dans 100 centimètres cubes d'alcool à 95°.

M. M. M., à B. — Vous trouverez la plupart de ces produits en aussi petite quantité que vous voudrez chez les marchands de produits chimiques : Billault, place de la Sorbonne; Rousseau, rue Soufflot, etc. Les superphosphates coûtent si bon marché, qu'il n'y a aucun avantage à ne pas les prendre par sac.

M. B. M., à V. — Il n'y a pas d'autre moyen de contrôler un métrage, que de le refaire complètement; cette mesure ne peut blesser les entrepreneurs qui y sont habitués et qui peuvent d'ailleurs s'être trompés à leur détriment. — Il y a des traités de métrage; ce sont des ouvrages considérables, et dans le cas qui vous occupe, les moindres notions géométriques suffisent.

M. A. D., à A. — S'il s'agit d'une oxydation, l'emploi du collodion qui met à l'abri de l'air serait bon sans doute; mais la lumière joue peut-être un rôle dans cette transformation. On peut essayer un autre procédé : tremper complètement le parchemin dans l'eau où l'on aura fait dissoudre de la couperose et le laisser sécher; l'écriture reparaît très nettement. Il y a bien d'autres formules. — La cire blanche dissoute dens l'essence de térébenthine, de façon à former un mélange pâteux, est employée pour les vieux meubles. On les enduit avec une petite brosse et on frotte ensuite avec du linge ou de la flanelle. (*A suivre.*)

Un ami du progrès. — L'erreur n'est pas du *Cosmos; suum cuique.* Lémery n'est pas un contemporain; il a vécu avant Buffon. C'est donc le juger bien injustement que de le traiter de plagiaire du célèbre naturaliste. — Nous ne cachons pas que la cause première des cyclones nous échappe comme aux autres. En tous cas, votre explication n'est pas suffisante; les cyclones qui ravagent les pays neufs en Amérique, les tornades de l'Afrique, les pampéïres des plaines de la Plata, etc., le prouvent surabondamment. Je ne cite que pour mémoire les cyclones des mers de l'Inde et les typhons des mers de Chine. (*A suivre.*)

Imp.-*gérant*, E. PETITHENRY, 8, rue François Ier, Paris.

Bibliothèque
Bibloth. du Palais des ...

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — Les dimensions et la forme de Jupiter. Les plus anciennes mesures de hauteur de nuages. La périodicité des orages. Détermination de la vitesse du vol des oiseaux par une triangulation. La fatigue des yeux par la lecture. Épilation par les rayons X. Appareil de jonction pour les câbles électriques des bateaux-phares Nouveau funiculaire à Lyon. La destruction et l'utilisation des marsouins. Acétylène. Les plantes conservées, p. 95.

Correspondance. — Saison exceptionnelle, A. L., p. 99.— Météorologie à Bourg-en-Bresse en 1896. Tardy, p. 9.

D'où vient la bosse des chameaux, Dr Albert Battandier, p. 100. — **La diminution de la mortalité à Paris,** Dr L. Menard, p. 102. — **La radiographie,** A. Berthier, p. 106. — **Le poisson-lune,** A. Acloque. p. 109. — **Harmonique de l'accord parfait mineur,** Charles-Raymond Barkier. S. J., p. 111. — **Les effluves odiques** (suite), A. de Rochas, p. 112. — **Comment les fleurs attirent les insectes; recherches expérimentales** (suite), Félix Plateau, p. 116.— **Les oiseaux utiles de la France,** d'Hamonville. p. 119.— **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 122. Association française pour l'avancement des sciences; programme des conférences pour 1897, p. 125. — **Bibliographie,** p. 125.

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Les dimensions et la forme de Jupiter. — Le *Bulletin astronomique* reproduit une étude de M. Schur sur Jupiter.

En 1891, cet observateur avait effectué une série de mesures héliométriques destinées à déterminer les éléments de Jupiter. Il vient de soumettre à une discussion approfondie une série de mesures semblables faites en 1857, par Winnecke avec l'héliomètre de Bonn.

Les valeurs fournies par ces anciennes déterminations s'accordent avec celles de M. Schur, qui a repris ces études en 1892, 1893, 1894 et 1896.

Cet astronome a remarqué une certaine anomalie présentée par les mesures faites au voisinage des quadratures : le diamètre équatorial est alors trouvé trop petit d'environ 0″28, déduction faite de l'influence de la phase qui est généralement inférieure à 0″34 : cette erreur est causée par l'inégalité de l'éclairement des deux bords.

Voici le résumé des valeurs obtenues pour A, le diamètre équatorial, pour B, le diamètre polaire, et pour α, quantité inverse de l'aplatissement, par Bessel (Kœnigsberg, 1833 à 1835), par Johnson (Oxford, 1850-1851), par Main (Oxford, 1861 et 1874), par Bellamy (Oxford, 1874-1875), par Winnecke (1857), et enfin par Schur, de 1891 à 1896 :

Observateurs.	A	B	α	Poids.
Bessel.....	37″66	35″24	15,6	2
Johnson.....	37″31	35″11	16,9	1
Winnecke....	37″39	35″20	17,1	2
Main.....	37″14	34″94	16,9	1
Bellamy.....	37″19	35″02	17,1	
Schur.....	37″42	35″10	16,2	2
Moyenne...	37″40	35″13	16,52	

On sait que la masse de Jupiter est presque 310 fois plus considérable que celle de notre Terre.

MÉTÉOROLOGIE

Les plus anciennes mesures de hauteurs de nuages. — M. Schreiber écrit dans le *Bulletin de la Société belge d'astronomie* que la plus ancienne mesure d'une hauteur de nuage que l'on connaisse est celle à laquelle procédèrent, en 1644, près de Bologne, les deux Jésuites Riccioli et Grimaldi. Ils eurent recours à la méthode trigonométrique par deux stations, qui est celle que l'on préfère encore actuellement et que Kamtz appelle, dans son traité de météorologie, la méthode de Riccioli. La mise en pratique de cette méthode remonte donc à deux cent cinquante ans. Les deux observateurs trouvèrent 3 222 mètres pour la hauteur d'un nuage d'un blanc vif. Riccioli rapporte aussi qu'un autre Jésuite, le recteur du collège de Metz, a mesuré un grand nombre de hauteurs de nuages et lui a assuré qu'aucune ne dépassait 7 400 mètres. Riccioli cite dans son *Almagestum novum* toute la littérature relative à cette question, qui n'avait été résolue jusqu'alors que par estime. Outre la méthode qui lui appartenait, il donnait encore celle qu'avait proposée Simon Stévin et qui consiste à mesurer la hauteur d'un nuage au moyen de son ombre, mais qui était presque irréalisable de la manière dont son auteur la présentait. Pour ce qui est de la hauteur des nuages orageux, on peut la déduire, d'après lui, du temps qui s'écoule entre l'éclair et le tonnerre.

Lorsqu'il vient à parler de la région des nuages, il rapporte un fait d'un intérêt particulier. Voici ses propres paroles : « Nous ajouterons ce que dit le P. Emmanuel Maignan, Mineur, dans sa *Perspectiva horaria* (1648). Il aurait observé avec d'autres que

Digitized by Google

dans les nuits claires, vers minuit, de petits nuages sont éclairés par le soleil; ces nuages se trouveraient donc à une grande hauteur, en dehors de l'ombre de la terre. » On ne peut douter, d'après cela, que les nuages lumineux observés dans ces dernières années n'aient, il y a deux siècles et demi déjà, attiré l'attention des observateurs et qu'on ne les ait considérés, avec raison, comme situés à une hauteur considérable.

La périodicité des orages. — M. Kassner, de Berlin, a étudié la périodicité des orages en Allemagne et arrive à des résultats intéressants. Pour la période 1883-1892, les orages à Berlin montrent une fréquence maximum les jeudis et une fréquence minimum les lundis. L'étude des relevés faits également à Berlin, de 1830 à 1840 et de 1848 à 1892, indique un maximum le samedi et un minimum le dimanche, circonstance constatée également à Aix-la-Chapelle.

De nouvelles recherches s'étendant à d'autres villes et publiées dans *Das Wetter* conduisent M. Kassner à formuler cette conclusion que, en général, la fréquence des orages augmente du lundi au mardi et qu'un minimum se produit le jeudi ou les jours immédiatement voisins. Dans les villes industrielles utilisant de nombreux foyers, il y a presque toujours augmentation du vendredi au samedi et diminution du samedi au dimanche, tandis que, dans les localités où il n'y a pas de fabrique, le contraire se produit généralement. Les variations dans l'électricité atmosphérique semblent être liées d'une façon étroite aux variations des quantités de fumée rejetées dans l'atmosphère, ainsi que l'avaient d'ailleurs déjà signalé Arrhenius et Ekholm. (*Revue scientifique.*)

Détermination de la vitesse du vol des oiseaux par une triangulation. — Des mesures de hauteur de vitesse des nuages sont faites en ce moment à l'Observatoire météorologique de Blue Hill, sous la direction de M. Rotch. Les observations sont faites avec des théodolithes spéciaux dans lesquels un grand tube conique, muni de fils en croix à une extrémité et d'un oculaire à l'autre, remplace la lunette.

Nous lisons dans *Science* que, le 8 décembre dernier, tandis que M. Helm Clayton et M. Fergusson s'occupaient de ces mesures de nuages, un vol de canards passa au-dessus de la ligne servant de base, et qui a 2590^{m},3 de longueur. Les observateurs réussirent à relever ensemble la tête de la colonne, ce qui leur permit de calculer la hauteur des oiseaux et, grâce à deux observations subséquentes, ils purent en déduire leur vitesse de déplacement. Cette hauteur était de 292^{m},20 au-dessus de la station la plus basse; quant à la vitesse de déplacement, elle était de 77 kilomètres à l'heure.

Le vent à ce moment était très faible; les appareils de l'Observatoire, placés à 187^{m},50 au-dessus de la vallée, accusaient seulement 3220 mètres à l'heure. Ce vent soufflait du Nord, tandis que la direction des oiseaux était le Sud-Ouest.

PHYSIOLOGIE

La fatigue des yeux par la lecture. — MM. Harold Griffing et S. J. Franz étudient dans *Psychological Review* les conditions physiques de la fatigue des yeux par la lecture et indiquent les moyens de l'éviter.

Les auteurs concluent, de nombreuses expériences, que la grandeur des caractères d'imprimerie est le facteur le plus important de fatigue et qu'il ne faudrait pas employer de caractère de moins de 1^{mm},5 de hauteur, la fatigue augmentant très rapidement à mesure que la hauteur diminue, même avant que cette dimension minima soit atteinte. L'intensité de l'éclairage a moins d'importance, au moins dans les limites de la lumière du jour dans les pièces bien éclairées. Pourtant, un éclairement très faible peut devenir une plus grande cause de fatigue que les dimensions réduites des caractères. Dans le cas d'éclairage artificiel, la lumière blanche doit être préférée à la lumière jaune.

La forme des caractères a moins d'importance que leur épaisseur, et il est bon aussi de laisser un peu plus d'intervalle entre les lignes.

Épilation par les rayons X. — A propos de l'épilation par les rayons X, M. Broca a donné quelques renseignements à la Société française de physique.

Les poils tombent, mais avec la peau. Les circonstances dans lesquelles se produisent les escarres sont d'ailleurs très remarquables. Il faut une certaine intensité pour que l'action puisse se produire. Quel que soit le temps de pose, si les rayons ne sont pas très puissants, rien ne se révèle; mais si une partie de la surface du corps est placée à 3 ou 4 centimètres d'un tube puissant, et pendant une demi-heure, des faits très curieux se produisent. Pendant un laps de temps qui peut varier de quelques jours à trois semaines, aucun effet n'est apparent. Puis une escarre se forme, très longue à cicatriser. Là où la peau est remplacée par du tissu cicatriciel, les poils ont disparu. Mais les poils repoussent partout ailleurs. Ceci montre que les rayons X ne peuvent servir comme moyen pratique d'épilation. Il faut aussi noter ce fait que les rayons X produisent sur la peau leur action à longue échéance. Il semble que les cellules cutanées sont atteintes par l'énergie X dans une propriété essentielle, que leur nutrition ne peut plus se produire, et qu'elles meurent alors au bout d'un temps plus ou moins long.

ÉLECTRICITÉ

Appareil de jonction pour les câbles électriques des bateaux-phares. — Convaincu de la trop grande complexité des appareils d'induction à

Digitized by Google

conducteurs interrompus expérimentés depuis quelques années en Angleterre pour mettre les bateaux-phares de la côte en constante communication, le capitaine H. Benest, de Silvertown, a pensé qu'il était préférable de chercher un moyen d'éviter les nombreuses ruptures qui se produisaient dans les câbles continus, et, si l'on y parvenait, de se servir de ce système plus sûr et beaucoup moins compliqué que le précédent.

On sait toutes les mésaventures de ces câbles brisés à chaque instant, soit par leur frottement continu avec les chaînes d'ancrage, soit par l'effort répété trop souvent d'un tangage accentué du bateau-phare, ou encore par suite de l'évitement de ce dernier sous l'influence des marées, des courants ou des changements de vent. Le capitaine Benest a imaginé un appareil très simple à l'aide duquel il espère pouvoir supprimer la plus grande partie de ces inconvénients.

Au-dessus de l'étrave du bateau-phare, à la hauteur des bastingages, se trouve installé un tambour qui tourne sur son axe horizontal dès qu'un léger effort se produit et qui tend toujours à revenir automatiquement dans sa position primitive. Ce tambour est suspendu par un cadre métallique entre deux rails parallèles sur lesquels il peut être maintenu dans une position déterminée. Le câble conducteur immergé sort de l'eau en passant dans un anneau ou tube préservatif qui retient écartées les chaînes d'ancrage, il vient ensuite s'enrouler plusieurs fois sur le tambour avant d'aller aboutir, dans l'intérieur du bateau, à une borne fixe qui le relie électriquement avec le circuit des appareils téléphoniques ou télégraphiques.

Dès que le bateau évite et pivote sur ses ancres, dès qu'il tangue un peu lourdement, dès qu'il s'élève sur le fond par suite de la marée, ou qu'il bouge enfin, de quelque manière que ce soit, le léger effort ainsi produit provoque une rotation du tambour proportionnel au mouvement et un filage du câble qui s'enroule de nouveau de la même quantité si ce mouvement est temporaire; il résulte de cette manœuvre automatique que le câble conducteur sera toujours de longueur convenable, qu'il ne s'entortillera pas sur les chaînes d'ancrage et qu'aucune brusque tension ne pourra s'effectuer; les ruptures seront, par suite, beaucoup moins à craindre, si elles ne sont pas même supprimées par cette ingénieuse dispositition.

Dans la crainte que les lames ne viennent par un gros temps détériorer ou déplacer le câble enroulé sur le tambour, le capitaine Benest propose encore d'installer cet appareil dans l'intérieur du bateau-phare, bien à l'abri des coups de mer; le câble passe alors à l'extérieur du tambour à la mer, en traversant sur les bastingages, un tube articulé monté sur pivot et qui, se tournant sans le moindre effort dans toutes les directions, préserve le câble de tout choc et tout frottement. (*Électricien.*) D.

Nouveau funiculaire à Lyon. — Le *Journal officiel* publie le cahier des charges pour un nouveau chemin de fer funiculaire destiné à relier la partie basse de Lyon aux quartiers supérieurs. Il s'agit, cette fois, de rattacher le quartier Saint-Paul, c'est-à-dire les Terreaux, avec Fourvières et le quartier de Loyasse, principale nécropole de Lyon.

Les Lyonnais ne verront pas sans stupeur que le cahier des charges prévoit pour cette ligne abrupte, grimpant presque à pic, des clauses relatives à la traversée des voies flottables, navigables, et au transport du matériel naval. Chaque fois que l'on concède une voie ferrée, on emploie une formule semblable ; déjà bizarre pour un tramway, elle l'est bien davantage pour un funiculaire situé à l'intérieur du pays et destiné sutout à transporter les corbillards au cimetière.

La ligne concédée devra, en effet, avoir 90 trains par jour au minimum entre Lyon et Fourvières et 16 de Fourvières à Loyasse, indépendamment des trains qui seront formés à l'arrivée de chaque cortège à la gare de Fourvières. Entre celle-ci et Loyasse, la traction deviendra électrique. (*Étincelle électrique.*)

PÊCHE

La destruction et l'utilisation des marsouins. — On a souvent signalé les dégâts commis par les marsouins, qui déciment les bancs de poissons et mettent en lambeaux les filets des pêcheurs.

Pour s'en débarrasser, ainsi que le faisait remarquer la *Revue de la marine marchande*, il faudrait « industrialiser » le marsouin, c'est-à-dire tâcher de rendre sa chair comestible, sa peau utilisable, sa graisse lubrifiante.

Or, un des correspondants de ladite Revue lui écrit de Trébizonde que la chose est déjà pratiquée : l'industrialisation du marsouin a commencé et il n'y a plus qu'à persister dans cette voie utilitaire.

Dans les provinces de la mer Noire voisine du Caucase, la pêche du marsouin est une des principales ressources de la population maritime. La Turquie, notamment, exporte chaque année à Trieste, à Londres et même à Marseille, d'importantes quantités d'huiles extraites de ce gros poisson.

C'est pendant l'hiver, alors que les marsouins suivent, en grands troupeaux, les bandes de harengs et d'anchois, que la pêche se pratique d'une façon originale. Un certain nombre de barques cernent une partie du troupeau tout occupé à la curée, et tendent autour de lui des filets flottants faits de forte ficelle. Le marsouin, lorsqu'il aperçoit le danger, fonce vers le filet, mais il n'essaye pas de le franchir : ce remarquable sauteur est terrifié par le faible obstacle qui se présente à lui. Il est dès lors très facile de le tuer à coups de fusil comme un simple lapin, et c'est ce que les pêcheurs s'empressent de faire.

Alors la pêche — ou la chasse — ayant été fruc-

Digitized by Google

tueuse, dans tous les petits havres de la côte s'installent des sortes de cuisines improvisées. De grandes marmites reçoivent les morceaux hâtivement dépecés des marsouins; tout cela bout à gros bouillons et le copieux résidu gras obtenu, mis dans des barils, prend la route de Trébizonde pour de là passer en Europe et se prêter aux savants mélanges des négociants en huiles. L'odeur de cette cuisine est tellement forte et caractéristique que des règlements tutélaires ont dû limiter et cantonner les emplacements de la plage où ces manipulations odorantes peuvent s'effectuer : il y avait, en effet, de quoi tomber à la renverse lorsqu'on se trouvait sous le vent des « marsouinneries » et leur fumet dépassait les supportables puanteurs.

Cette pêche doit être fructueuse, car le nombre des marins qui s'y livrent va, paraît-il, en s'accroissant chaque année.

Jusqu'à présent, à la vérité, on ne mange pas encore la chair de marsouin et l'on n'en fait pas des conserves. Mais lorsque l'on y viendra, il faudra utiliser la fabrique de conserves flottantes que les Américains viennent d'imaginer et de faire partir de New-York. C'est une goélette, munie d'une chaudière à vapeur de huit chevaux et de trois marmites, du modèle des Invalides, de 112 litres chacune de capacité. La chaudière est installée au milieu du pont du navire. Les matières à transformer en conserves, le poisson principalement, sont d'abord bouillies dans les trois chaudrons, puis mises en boîtes à bord, les boîtes soudées et passées à la vapeur dans un appareil spécial, de modèle d'ailleurs usuel.

Ce navire conservateur peut accompagner les pêcheurs dans leur poursuite des bancs de poissons, et transformer incessamment le produit de la pêche en conserves alimentaires.

Il y a certainement là une idée pratique et intéressante. La première goélette est partie de New-York avec une cargaison de 150 000 boîtes vides qui reviendront pleines. Les armateurs se proposent aussi d'en étendre le fonctionnement à la conservation du gibier, des fruits, des légumes, de tout ce qui se conserve en général. Leur flotte se rendrait dans les divers pays producteurs de denrées alimentaires, et, pour ne rien perdre, y apporterait les produits manufacturés qui peuvent se vendre sur place : ce seraient tout d'abord des sortes de bazars flottants qui se changeraient ensuite en usines à conserves. Au chef de rayon succéderait, au fur et à mesure de la navigation, le chef de cuisine, poste jusqu'à présent inconnu dans la marine de commerce. (*Revue scientifique.*)

VARIA

Acétylène. — La terrible explosion d'acétylène qui a eu lieu récemment à Berlin a failli faire une victime illustre entre toutes, l'empereur d'Allemagne lui-même.

L'emploi de ce gaz est défendu en Allemagne, mais le professeur Isaac était convaincu qu'il était arrivé à lui enlever ses propriétés explosives.

En préparant des expériences, auxquelles l'empereur d'Allemagne se proposait d'assister, il comprimait l'acétylène dans un tube en fer à 100 atmosphères. Le tube éclata et le professeur Isaac et ses aides furent réduits en miettes et, avec eux, s'évanouit le fameux secret, ce qui semble peu regrettable, en raison du premier résultat obtenu.

Se défier de l'acétylène liquéfié!

Avec l'acétylène gazeux, il faut être archi-prudent!

Les plantes conservées. — La légende des oiseaux becquetant les cerises peintes par Appelle est devenue une réalité; les fleuristes modernes sont arrivés à une imitation si parfaite des fleurs et des plantes, qu'il faut l'examen le plus attentif pour reconnaître une plante artificielle d'une plante naturelle, même lorsqu'elles sont réunies ensemble dans une même gerbe. On y arrive cependant assez vite, tant la main de l'homme est impuissante à reproduire le moindre des chefs-d'œuvre de la création.

Cette infériorité paraissait trop cruelle à nos fleuristes, et ils ont cherché dans une autre voie la plante qui ne se flétrit jamais; la chimie la leur a donnée. On ne s'use plus à chercher une imitation parfaite de la nature, à laquelle on sait ne pouvoir arriver; on prend la plante elle-même et, par des procédés spéciaux, on l'immobilise dans sa forme et dans sa couleur pour une durée indéfinie sans que, désormais, chaleur, humidité, froidure, lumière ou obscurité puissent avoir la moindre influence sur son aspect. On ne la rend pas immortelle, puisque l'opération même la tue; mais on lui conserve l'aspect de la vie, et cela pour un temps infini, pour cent ans au moins, dit-on. Nous allons nous en procurer un exemplaire pour nous en assurer.

Par le fait, les plantes vertes, palmiers, lataniers, etc., traitées par ce procédé, conservent toutes les apparences de la vie, port, souplesse, couleur. On trouvera la chose précieuse pour les décorations où ces plantes jouent un grand rôle. Au *Cosmos*, nous nous contenterons de constater que l'invention apportera un grand secours à la formation des collections d'études qui, jusqu'à présent, ressemblent beaucoup trop à la boutique d'un herboriste.

Voici d'ailleurs le mode opératoire : on choisit une belle plante vigoureuse et bien saine, et on la coupe au collet de la racine; alors, comme pour les bois, on l'injecte par la montée naturelle d'un liquide dont nous ignorons la composition, qui détruit tous les ferments contenus dans les cellules. Ainsi traitée, la plante se contracte un peu et devient d'une sécheresse qui la rend cassante. Une seconde opération, dans laquelle on emploie la glycérine, lui rend la souplesse, la grâce de son port et la flexibilité de tous ses organes. Mais l'excès de glycé-

Digitized by Google

rine, corps gras, a des inconvénients sur lesquels il est inutile d'insister : le mérite de l'invention est d'avoir fait disparaître cet inconvénient des premiers essais.

Quand cette industrie sera plus connue et ses produits plus répandus, nous n'aurons plus la honte de recevoir les souverains qui nous ferons visite, au milieu de bouquets en fleurs de papier.

CORRESPONDANCE

Saison exceptionnelle.

Nous avons ici, pour la saison, un temps d'une douceur exceptionnelle. J'ai entendu le merle chanter ce matin. Il y a deux jours, j'ai eu l'idée de faire une petite chasse aux insectes et j'en ai rencontré un certain nombre d'espèces. On a vu voler un papillon fraîchement éclos. (*Piéride citron.*) — Les petites crucifères du premier printemps sont déjà fleuries.

On s'inquiète de cette absence de froid, car la végétation marche trop vite et si des gelées viennent plus tard, elles pourront causer des désastres.

A. L.

La Roche-du-Theil, 11 janvier 1897.

Météorologie à Bourg-en-Bresse en 1896.

L'accueil fait par le *Cosmos* du 11 avril 1896 à la note de M. F. Tardy, sur la répartition des pluies en Bresse, où l'on a reproduit la courbe des pluies de 1844 à 1895, m'a donné l'idée de faire tout d'abord remarquer aux lecteurs du *Cosmos*, le 12 décembre 1896, la singulière périodicité qui existe dans cette courbe. Aujourd'hui, après avoir examiné cette courbe de nouveau, à l'occasion du maximum de pluie atteint cette année, il m'a paru utile de faire remarquer que les maxima de 1844, de 1860, de 1878 et de 1886 vont successivement en diminuant, en sorte que le maximum obtenu en 1896, qui est à Bourg de 1268 millimètres d'eau, tombée pendant 171 jours de pluie, pourrait bien être supposé le maximum à atteindre. Néanmoins, il convient d'observer que dans la courbe publiée par le *Cosmos*, on peut réunir les maxima cités ci-dessus par une ligne qui, prolongée, donne pour le maximum futur un maximum probable supérieur à 1300, en sorte que l'année 1896, n'aurait pas encore atteint ce maximum probable. A Résinand, au contraire, à 600 mètres d'altitude, au fond d'une vallée ouverte du côté du midi, Jolivet a recueilli 2301 millimètres, à 32 kilomètres au sud-est de Bourg. Il est donc très important de ne considérer la pluie que dans un périmètre restreint, ce qui a lieu pour la courbe publiée par le *Cosmos*. En effet, quoique cette courbe soit due à l'initiative privée et comprenne, de ce fait, trois systèmes d'observations successives, sur quatre stations différentes, par trois observateurs successifs, ces observations étant faites sur le même plateau, dans un cercle de 100 mètres de rayon, sont toutes comparables entre elles et peuvent se prêter à un examen sérieux, même au point de vue de la prévision.

A Bourg, en 1896, le thermomètre est descendu jusqu'à — 12° en janvier, et il est monté jusqu'à + 33° en juillet. Le baromètre a été généralement bas cette année; mais la plus forte baisse s'est produite le 6 décembre à 10 h. 30 du matin, c'est le jour d'un flux cosmique. En janvier, il y a eu 24 jours de gelées, puis 22 en février et 4 en avril; en mars il n'a pas gelé. Ensuite les gelées ont repris 11 jours en novembre et 21 jours en décembre. Enfin, il y a eu autant de jours où le vent du Nord a soufflé que de jours de vent des régions Sud et Sud-Ouest. Cette égalité de jours m'a paru intéressante. Ces trois vents réunis ont soufflé pendant 296 jours de l'année. Enfin, dans le tableau ci-contre, je résume le nombre de jours de pluie et la quantité d'eau tombée à Bourg à 240 mètres d'altitude, au milieu d'une grande plaine, et à Résinand, à 600 mètres d'altitude, dans une vallée, entre deux montagnes de plus de 800 mètres d'altitude, à 32 kilomètres au sud-est de Bourg.

	à Bourg,				à Résinand,			
	Jours de pluie.		Quantité de pluie.		Jours de pluie.		Quantité de pluie.	
Janvier.	5		21		4		47	
Février.	3	268	8	211	2	22	8	374
Mars.	18		182		16		319	
Avril.	12		57		10		112	
Mai.	12	41	20	181	13	36	59	
Juin.	17		104		13		279	450
Juillet.	13		125		13		122	
Août.	18	50	147	355	13	44	166	596
Septembre.	19		83		18		308	
Octobre.	17		334		20		540	
Novembre.	17	54	71	521	11	49	116	881
Décembre.	20		116		18		225	
Année entière.	171	171	1268		151		2301	

On voit ainsi que dans la plaine, il y a un plus grand nombre de jours de pluie et moins de pluie que dans la montagne. Les deux climats sont donc bien différents, et, en effet, les blés sont déjà mûrs en plaine, qu'ils sont encore verts au sommet de la première chaîne qui borde la plaine et la domine de 200 mètres environ. La maturité des raisins est, au contraire, plus rapide à Résinand que dans la plaine, et ce fait persiste dans toute la région montagneuse qui borde la plaine de la Bresse.

TARDY.

Digitized by Google

D'OU VIENT LA BOSSE DES CHAMEAUX

On sait qu'il y a deux espèces de chameaux, le *camelus dromadarius*, plus connu sous le simple dénominatif de dromadaire, qui n'a qu'une bosse, et le *camelus bactrianus*, qui en a deux, et a gardé le nom de chameau. Parmi les caractéristiques de cet animal, est la ou les bosses qui sont sur son dos, sorte de loupe graisseuse qui est comme une provision pour l'animal à défaut d'autre nourriture, et les callosités des genoux et du sternum qui lui permettent de rester, sans se blesser, accroupi par terre. La question que l'on se pose est la suivante. Comment sont venues ces bosses, ces callosités qui sont actuellement un signe caractéristique de cette espèce?

On pourrait donner une première réponse. Dieu a créé les chameaux avec leur bosse comme il a créé d'autres animaux avec leurs caractéristiques, mais cette solution serait par trop simple et ne permettrait pas aux savants de trouver un argument de plus en faveur des doctrines évolutionnistes et de la sélection des espèces.

Cependant, les plus anciens monuments connus nous représentent le chameau tel que nous l'avons aujourd'hui. Ainsi le voyons-nous dans un bas-relief sculpté sur un obélisque de Nimroud dressé sous Salmanassar II, c'est-à-dire 850 ans avant l'ère chrétienne : ce qui nous donne une antiquité de 2700 ans. Mais nous pouvons remonter plus haut. D'après la Genèse (xii, 16), parmi les présents que le Pharaon d'Égypte donna à Abraham, des chameaux se trouvent énumérés au milieu des autres animaux domestiques; *fuerantque ei oves et boves, asini et servi et famulæ, et asinæ et cameli.* Or, Abraham descendit en Égypte vers 2300 avant Notre-Seigneur, ce qui nous reporte à 4200 ans en arrière. D'autre part, comme confirmatur, les fouilles récentes faites en Égypte montrent, par les restes de chameaux enfouis au milieu de ceux d'autres quadrupèdes, que cet animal était déjà, dans ce pays, considéré comme animal domestique, et, à cause de l'identité du nom, nous devons conclure qu'il était bossu comme on le voit sur les bas-reliefs de Nimroud.

Toutefois, les savants disent que ces notions historiques ne font que reculer la difficulté sans la résoudre, et ils embrassent pour la plupart l'hypothèse de Buffon qui, voulant expliquer ces bosses et ces callosités, dit que la bosse du chameau sera venue de l'inégale répartition des poids sur son dos, qui auront fait rebondir et saillir les parties charnues qui constituent maintenant sa ou ses bosses. De même, l'habitude qu'a cet animal de s'agenouiller les jambes repliées sous le corps, l'estomac portant à terre, auront déterminé les callosités caractéristiques des genoux et du sternum. Ces difformités, produites d'abord accidentellement par la continuation de la fatigue et la violente position du corps, ont été des signes accidentels et individuels; elles seront ensuite devenues, par l'hérédité, générales et permanentes dans l'espèce. Pour tout résumer, Dieu nous aurait donné un animal dont nous aurions fait un chameau. On pourrait, avec tout autant de droit, dire que Dieu nous a donné un chameau dont nous nous sommes servis comme chameau, et il serait difficile d'affirmer *a priori* laquelle des deux hypothèses est plus conforme à la réalité.

En excluant la production du chameau tel quel d'un chameau originairement bossu, il n'y a que trois explications pour donner l'origine de la bosse et des callosités. Ou bien elles sont le résultat d'une sélection, ou bien elles sont un caractère général individuel chez tous les individus, parce que tous sont soumis individuellement aux mêmes causes qui les produisent; ou bien, comme le disait Buffon, ce sont des caractères accidentels chez les premiers individus, qui se sont perpétués, grâce à l'hérédité, dans la race prenant le rôle de caractères permanents. C'est ce qu'affirme un travail que le professeur Cattaneo vient de publier dans les *Rendiconti* de l'Institut lombard des sciences.

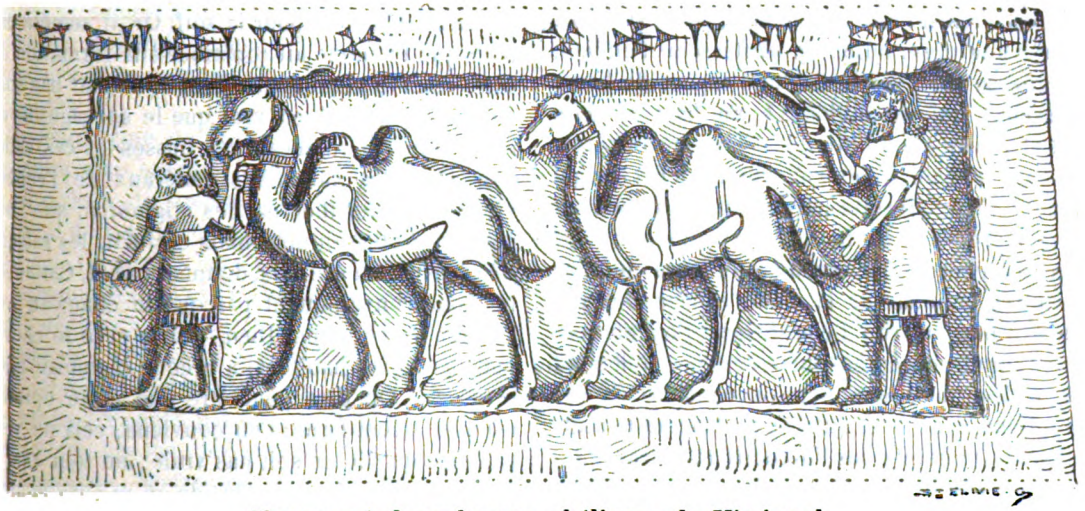
Il faut d'abord écarter la sélection; non qu'elle ne se pratique pas, mais parce qu'elle regarde des qualités qui n'ont aucun rapport avec la bosse. La sélection du chameau se fait dans le seul but d'obtenir le *méhari* ou coureur. Or, pour le méhari, la bosse est gênante, et on choisit même les animaux qui en sont le moins pourvus. Les turcomans, loin de chercher à augmenter ces appendices adipeux, en coupent un, et essayent d'obtenir par des croisements, le chameau à une seule bosse. La sélection est donc incapable de rendre compte de cette excroissance charnue, d'autant plus qu'il serait impossible de deviner pour quel motif elle l'aurait provoquée.

La seconde hypothèse ne se peut soutenir, car elle a contre elle l'expérience. Si le chameau n'avait ses bosses que parce qu'il porte des fardeaux, celui qui est à l'état sauvage ne devrait pas en avoir. Or, il existe des chameaux à l'état sauvage, et, d'après les récits des voyageurs qui en ont tué, leur bosse ne serait, il est vrai, que la moitié à peu près de la bosse normale des cha-

Digitized by Google

meaux, mais existerait. Ce fait cependant prouverait que l'habitude de porter des poids augmente cette gibbosité, absolument comme chez l'homme la répétition des mêmes mouvements porte à une altération graisseuse des téguments, à un grossissement des muscles le plus souvent en exercice. Les déformations des joues des souffleurs de verre est l'exemple que l'on peut le plus facilement constater, et il est loin d'être isolé. Il s'ensuivrait encore que les chameaux nouveau-nés ne devraient avoir ni bosse, ni callosité, ces excroissances ne devant commencer à venir que par suite du genre de fatigue qu'on leur demande. Or, si la gibbosité manque dans des embryons de chameaux de 160 millimètres, elle apparaît quand ils sont arrivés à la taille de 260 millimètres. Le chameau nouveau-né a une bosse très nette qui devient semblable à celle du chameau adulte dans le premier mois de son âge, par conséquent avant d'avoir travaillé. Il existe près de Pise, dans le parc royal de San Rossore, un troupeau de chameaux employés à transporter le bois des forêts. Ils se reproduisent, et, d'après les observations faites peu après leur naissance, ils sont bossus, et le poil qui couvre le sternum et les genoux tombe, laissant voir la callosité qui ne fera plus tard que se développer par l'usage de s'agenouiller. Il faut donc renoncer à y voir un signe individuel provenant du servage.

Reste la troisième hypothèse, qui ne serait autre que l'hérédité de caractères acquis. Le chameau-type, qui est un animal bien différencié des autres, n'aurait ni bosse ni callosités; la domesticité aurait fait venir l'une et l'autre pendant



Chameau à deux bosses, obélisque de Nimiroud.

assez longtemps pour que, caractères individuels à l'origine, ils passassent dans l'espèce par voie héréditaire.

L'argument principal est le suivant. On a trouvé des squelettes fossiles d'animaux qui seraient les ancêtres du chameau actuel. Les uns, le *camelus sivalensis*, appartiennent au pliocène de l'Inde septentrionale; les autres, le *procamelus*, au terrain miocène de l'Amérique du nord. De ces formes primitives seraient dérivés l'*auchenia* ou *lama* des Andes qui, bien que dépourvu de bosse, a d'autres caractères du chameau, à ce point qu'on le range dans la famille des Camélides. Le chameau actuel étant bossu, cette difformité n'a pu lui venir que par suite de caractères accidentels fixés par l'hérédité.

Il y a une difficulté assez sérieuse à opposer à cet argument. Comment se fait-il que les animaux domestiques que nous avons, que le lama lui-même, employé au même service que les chameaux, ne portent pas ces stigmates professionnels du servage? M. Cattaneo essaye de répondre.

Prenant d'abord le lama, il fait remarquer qu'il est beaucoup moins chargé que le chameau (50 kilogrammes au lieu de 300). On peut toutefois lui faire remarquer que le lama est beaucoup moins grand que le dromadaire, n'ayant qu'un mètre au garrot, et que la différence de chargement, sans être proportionnelle à la taille, devrait cependant produire des effets sensibles, ce qui n'existe pas.

Les bœufs que nous employons et qui ont, comme animaux domestiques, au moins la même ancienneté que le chameau, n'offrent pas aux épaules la déformation que l'habitude de porter le joug aurait dû leur faire contracter. Les

Digitized by Google

zébus ont, au contraire, une bosse à l'endroit où appuierait le joug. Le cheval, depuis le temps qu'on le monte, n'a pas encore de bosse.

A cette difficulté, on fait deux réponses : l'une générale et l'autre particulière. La générale est très simple. Oui, les bœufs sont soumis au joug de toute antiquité et ne montrent pas de déformations professionnelles, uniquement par la raison que la réaction des organismes vivants n'est pas la même chez tous. En d'autres termes, cela ressemble un peu à l'explication de Molière, l'opium fait dormir parce qu'il a une vertu dormitive.

Mais il y aurait des faits positifs qui prouvent l'existence de ces stigmates professionnels chez les chevaux. On trouverait chez certains chevaux des plaques graisseuses aux points que presse la selle (la plaque graisseuse devrait être à côté du siège de la pression), et un vieil âne de Pantellaria les présenterait très développées. De plus, d'après une observation du professeur Fogliata, une ânesse avait sur le dos une espèce de bosse graisseuse qui ressemblait à un bât; et cette ânesse a eu un ânon offrant les mêmes caractères. Cet ânon n'avait jamais été soumis au bât, ce qui prouve qu'il tenait cette conformation uniquement de sa mère. On cite un fait : avouons que c'est bien peu pour édifier une théorie, alors que tous les autres animaux de la même espèce n'offrent pas cette particularité. Le professeur Fogliata sera tombé sur une exception qui ne sera probablement pas isolée, mais que peut-on conclure de ces exceptions, si ce n'est qu'elles confirment la règle générale. On ne nie pas l'hérédité et la transmission, par son moyen, de qualités ou de défauts organiques, mais l'hérédité est loin d'être une selle à tous les chevaux et la panacée universelle des savants désireux d'expliquer tout ce qui les intrigue. Si les lois de l'hérédité étaient si constantes, il y a longtemps que nos bœufs seraient des zébus, et nos chevaux transformés en petits chameaux. De plus, pour ne citer qu'un exemple plus noble, puisqu'il est pris dans l'espèce humaine, les enfants nés de verriers, profession qui se transmet de père en fils, devraient naître avec les joues bouffies qui sont le stigmate professionnel de cet ouvrier, et cependant, rien ne les distingue des autres enfants. Aussi, en raisonnant froidement, en ne voulant pas subir sans preuve le mirage des mots, il semble que l'hérédité soit impuissante à expliquer dans le cas qui nous occupe la bosse et les callosités des chameaux.

Mais en admettant cette fixation par hérédité, comme on ne connaît pas de chameau sans bosse, il faut nécessairement que toute la race camélide ait été soumise à la domesticité, ou encore qu'aucun chameau n'existe à l'état libre que comme descendant des chameaux domestiques; c'est une hypothèse bien difficile, non pas à inventer, mais à prouver.

Et nous revenons à notre point de départ. La question est de savoir si Dieu a fait des animaux (genre camélide) que l'homme aurait, par le servage, transformés en chameaux (système de Buffon) ou s'il a créé directement, non ce type primitif, mais le chameau que nous connaissons, car on admet que le nombre des bosses est un simple accident.

A priori, nous n'avons pas caché nos sympathies pour la seconde hypothèse, et nous ajoutetons que cette bosse du chameau est une providence pour lui, car elle est pour sa faim ce que sa poche d'eau est pour la soif. Or, il semble difficile que l'homme ait contribué à la formation de cette réserve alimentaire dont il n'avait pas connaissance. Il est bien vrai que le servage développe dans le chameau ces bosses et ces callosités, que les caractères généraux de l'espèce viennent se fortifier par les stigmates, que j'appellerai professionnels, mais ceci dit, les raisons très faibles, à notre avis, données par M. Cattaneo, ne nous convainquent pas que le chameau soit l'œuvre de l'homme. Dieu, qui a créé le cheval pour les terres habitées, a créé le chameau pour le désert. On dira peut-être que cette opinion est peu scientifique; j'en conviens, cela ne veut pas dire qu'elle ne soit pas vraie; en tout cas, je suis prêt à en changer, dès qu'on m'aura montré la vérité de l'opinion contraire, démonstration qui, jusqu'à présent, ne me paraît point faite.

Dr Albert Battandier.

LA DIMINUTION DE LA MORTALITÉ A PARIS

Vers le milieu de ce siècle, un savant s'est rencontré qui se demanda sous quelles mystérieuses influences le pouvoir rotatoire d'un corps variait, de façon qu'il dévie, tantôt à gauche, tantôt à droite, le plan de polarisation de la lumière. On disait de ce savant encore jeune qu'il n'aboutirait pas, car il s'attaquait à des questions insolubles. De l'étude des formes cristallines, celui dont les découvertes devaient un jour profondément modifier les conceptions biologiques de son temps, Pasteur, fut, par une suite de déductions logiques,

Digitized by Google

amené à s'occuper des fermentations. A ce sujet, d'autres questions, qu'on pouvait encore considérer comme bien complexes et peu intéressantes, se posèrent. Pourquoi, dans les solutions sucrées abandonnées à l'air ou dans les infusions de matière organique, voit-on se développer des moisissures. La nature de ces moisissures ne tarda pas à être comprise, on vit avec plus de difficulté que la formation des produits de la fermentation était fonction de leur nutrition. Mais quelle était leur origine? Ce fut une grande querelle. Les uns dirent : « C'est la matière qui s'organise d'elle-même; la formation des moisissures et des ferments nous fait assister à l'origine de la vie, il y a génération spontanée. » D'autres, et Pasteur à leur tête, soutenaient que, partout où la vie semblait apparaître, il y avait antérieurement un germe déposé. *Omne vivum ex vivo.* Les philosophes se mêlèrent de la question, les matérialistes, en général, tenaient pour la génération spontanée, que combattaient la plupart des spiritualistes.

Pasteur, armé de la méthode expérimentale, démontra aux savants comme aux philosophes qu'on n'assistait jamais à une génération spontanée; il découvrit les germes, il montra d'où ils venaient. Ce furent les débuts de ses études sur la fermentation. Ces recherches, parties d'un point de vue purement spéculatif, eurent pour résultat des applications pratiques nombreuses, elles ont fait la fortune des fabricants de vinaigre, des brasseurs, puis, par une conséquence directe mais moins prévue, des sériciculteurs.

Le ferment destructeur de matières mortes peut aussi être un transformateur de matières vivantes, et, à côté des microbes qui font le vin, le vinaigre, les nitrates qui oxydent ou qui réduisent, on a trouvé toute une série d'organismes analogues qui modifient la vitalité de cellules vivantes et, par le poison qu'ils sécrètent, donnent le choléra, le charbon et la fièvre typhoïde. Mais quand on a connu la biologie de ces ferments, on a su se munir contre leurs effets nocifs, on a trouvé dans les produits qu'ils sécrètent les toxines qui tuent et les vaccins qui préservent ou guérissent, et les questions insolubles qu'affectionnait le grand penseur ont été résolues pour le grand bienfait de l'humanité. Les mères, qui détestent la guerre — *bella detestata matribus* — béniront longtemps la pacifique victoire du grand savant qui a vaincu la maladie.

Nous ne voulons pas ici parler des vaccinations préventives et de la méthode sérothérapique, mais simplement des résultats qu'a donnés, en ces dernières années, la pratique de la désinfection.

Cette pratique découle incontestablement des travaux microbiologiques. Sans doute, on a su de tout temps, que pour la prévention des maladies contagieuses, il fallait détruire ou éloigner les agents de contagion; mais ces agents étaient inconnus et, comme méthode rigoureuse et sûre, on n'avait guère que l'isolement des malades et la destruction à peu près radicale de tout ce qu'ils avaient pu contaminer.

La microbiologie nous a appris les conditions d'existence des microbes et comment on arrivait, sans trop de dégâts, à les détruire, à annihiler leurs effets nocifs.

En 1892, en pleine épidémie de choléra, le Conseil municipal de Paris inaugura, pour la capitale, un service municipal de désinfection. Ce service avait pour mission d'employer, sous une direction scientifique et compétente, des méthodes pratiques destinées, partout où se produirait un cas de la maladie microbienne, à détruire sur place les germes morbides et à empêcher la propagation de l'épidémie.

Je ne veux pas rappeler la méthode employée : elle a été exposée ici-même dans ses détails, elle a pu donner lieu à quelques critiques dont certaines n'étaient pas toujours désintéressées. Mais, on peut observer que les résultats sont là pour en démontrer l'excellence.

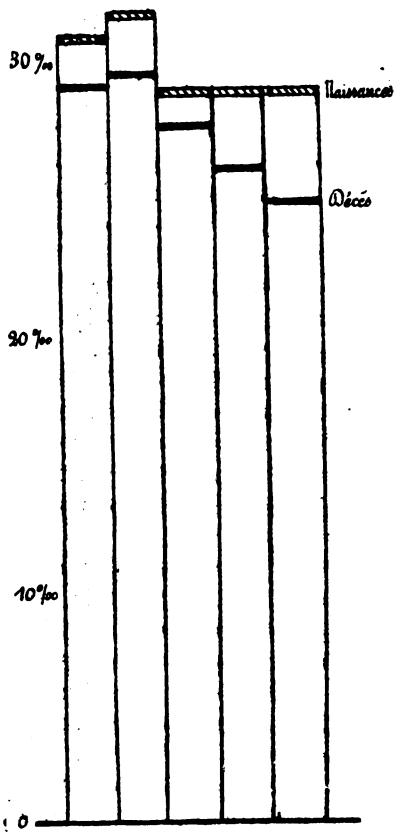
L'ensemble des maladies dites *épidémiques* (fièvre typhoïde, variole, rougeole, scarlatine, coqueluche et diphtérie), qui comptait de 1877 à 1881 pour un dixième environ dans la mortalité totale de Paris, n'en a plus fourni dans la période 1892-96 que le dix-huitième, et nous pensons même que pour l'année 1896, il n'en sera que le vingt et unième. La mortalité générale, au lieu d'osciller entre 22,5 à 24 pour 1000 habitants, descend au-dessous de 20, bien que la natalité reste stationnaire. Ces résultats justifient pleinement les sacrifices que la Ville s'est imposés.

« Est-ce à dire, fait observer M. le professeur Cornil dans le rapport qu'il vient de présenter au Sénat sur un projet de loi pour la protection de la santé publique, que le résultat obtenu, qui coïncide très nettement avec le fonctionnement du service de la désinfection, lui soit uniquement imputable?

» Nous ne pouvons l'affirmer, car les facteurs en sont très multiples. Il faut, en effet, faire entrer en ligne de compte le mouvement de la population, les importations de maladies épidémiques, les conditions de l'habitation et de l'ali-

Digitized by Google

mentation en rapport avec l'écoulement des matières usées, avec la distribution de bonne eau de source, avec la surveillance des denrées alimentaires, avec la connaissance plus répandue des préceptes de l'hygiène, avec les progrès de la médecine et de l'assistance, toutes conditions qui ont été l'objet des préoccupations incessantes et éclairées de l'administration et des pouvoirs électifs. Mais il est certain aussi que la désinfection entre comme un facteur puissant dans la diminution de la contagion et de la mortalité. » (*Rapport fait au nom de la Commission chargée*



Mortalité et natalité.
Chiffres rapportés à la population.

d'examiner le projet de loi, adopté par la Chambre des députés, ayant pour objet la protection de la santé publique, par M. Cornil, sénateur. — Publications du Sénat, 1896, n° 74, p. 44.)

Tout en reconnaissant la part que prennent à cette amélioration de l'état sanitaire l'ensemble de toutes les mesures hygiéniques prises à Paris, il est intéressant de montrer tout au moins l'action que ces mesures, et surtout la désinfection ont eue sur la marche des maladies nettement contagieuses et épidémiques.

La mortalité totale moyenne a varié, à Paris, dans les proportions suivantes :

Périodes.	Mortalité totale moyenne.	Proportion par 1000 habitants.
1877-1881.....	51,432	24,59
1882-1886.....	54,902	24,35
1887-1891.....	52,995	22,47
1892-1896.....	50,883	21,04
Année 1896 (1)..	47,490	19,58

Il importe de mettre en regard les chiffres de la natalité; car les chances de maladie et de mort étant surtout considérables pendant les premiers jours et les premières semaines de l'existence, moins il naît d'enfants dans une ville, plus la mortalité s'en trouvera affaiblie. Cette objection ne saurait être faite à la diminution constatée dans la mortalité depuis 1892, si l'on en juge par le relevé suivant :

Périodes.	Natalité totale moyenne.	Proportion par 1000 habitants.
1877-1881.....	56,524	26,46
1882-1886.....	61,389	27,24
1887-1891.....	58,494	24,84
1892-1896.....	57,326	24,07
Année 1896.....	57,913	24,08

Quelle part les maladies épidémiques ont-elles eue dans cet abaissement de mortalité? Leur mortalité moyenne annuelle s'est chiffrée comme suit :

1877-1881.....	5,108
1882-1886.....	5,702
1887-1891.....	4,495
1892-1896.....	2,815
Année 1896.....	2,107

Ces chiffres se décomposent, pour ces diverses maladies, de la manière suivante :

Périodes.	Fièvre typhoïde.	Variole.	Rougeole.	Scarlatine.	Coqueluche.	Diphtérie.
1877-1881.	1,423	856	827	206	372	2,086
1882-1886.	1,734	302	1,256	198	426	1,824
1887-1891.	856	199	1,242	202	405	1,601
1892-1896.	512	101	786	167	340	925
1896.	356	21	768	174	54	514

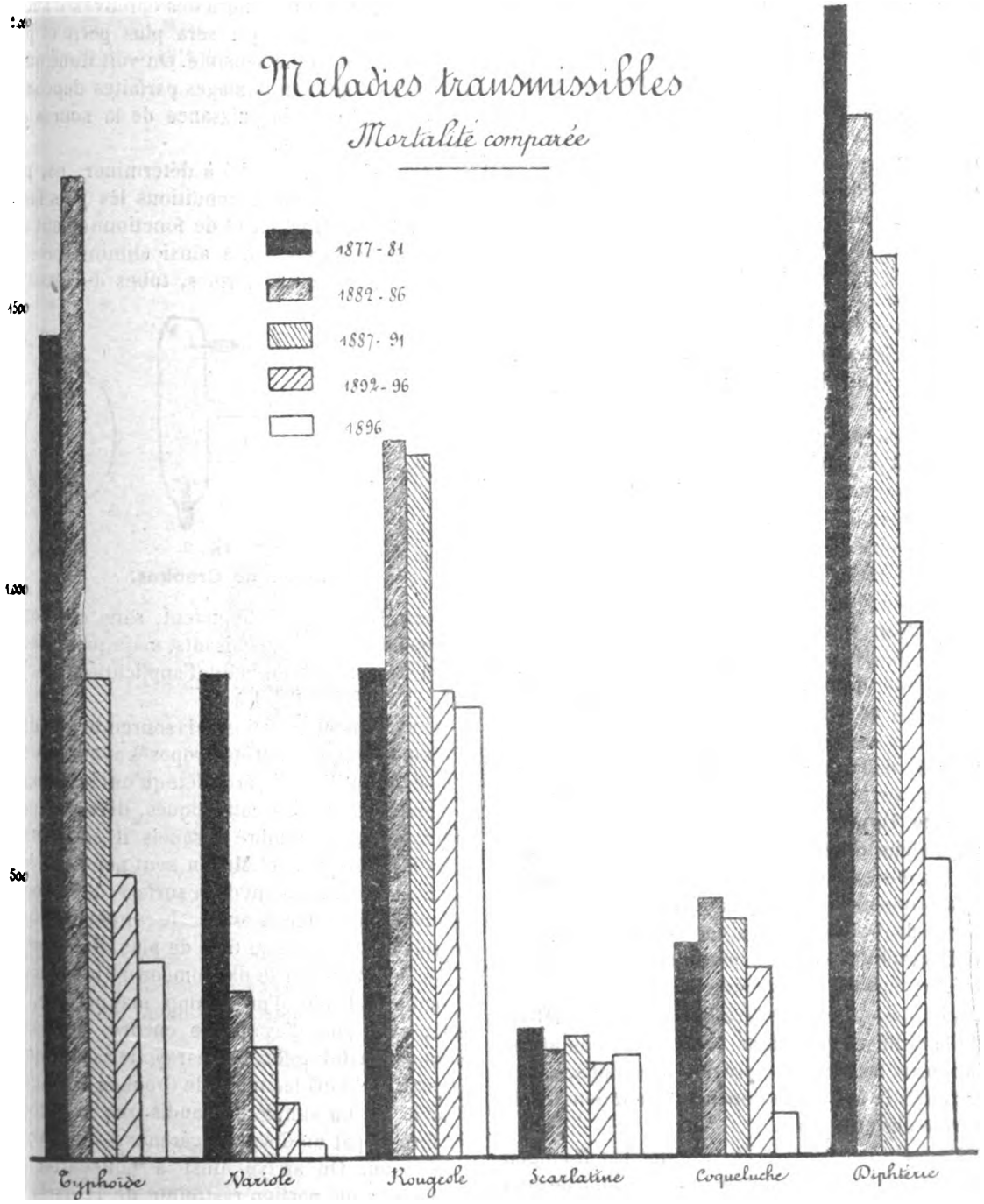
Les diagrammes ci-contre montrent d'une façon très nette cette marche décroissante : ils sont, ainsi que la statistique ci-dessus, extraits du rapport de M. Landrin, au Conseil municipal de Paris.

La figure 1 montre la mortalité et la natalité d'après la population, et la figure suivante montre à nos yeux comment, de 1877 à 1896, la mortalité par maladies contagieuses est allée en décroissant, et est devenue presque insignifiante pour la variole et plus de cinq fois moindre pour la fièvre typhoïde. Les mesures mises à la disposition du public ont eu pour résultat : « De limiter la contagion, de l'éteindre dans les

(1) Les chiffres consignés, pour 1896, dans les relevés ci-dessus et ci-après, comprennent les chiffres réellement constatés pour les 44 premières semaines, auxquels ont été ajoutés, pour les 8 dernières semaines, les chiffres correspondants des mêmes semaines en 1895.

Digitized by Google

premiers foyers et de couper court à une épidémie qui pourrait prendre la plus grande extension. Tel a été, il y a trois ans, le résultat obtenu pour le typhus, qui, introduit par des roulants dans certains asiles de nuit ou garnis, menaçait la population parisienne; c'est ce qu'on a obtenu pour les foyers de choléra qui ont été limités à certains points de la banlieue; c'est ce qu'on a observé en février 1894, lorsque la fièvre typhoïde a présenté une recrudescence inquiétante. Les



mesures prises ont arrêté en deux mois cette épidémie qui se traduisait par 52 décès par semaine à son début, tandis que dans les années précédentes, elle se prolongeait beaucoup plus longtemps. » (Cornil, rapport précité, p. 46.) Il en a été de même pour l'épidémie de variole si menaçante en 1893. Il est donc nécessaire de les répandre de plus en plus, et, à défaut d'une loi, le bon sens public devrait les rendre obligatoires.

Digitized by Google

LA RADIOGRAPHIE

Une année à peine s'est écoulée depuis que le docteur Rœntgen communiquait à l'Institut de Würzbourg son remarquable mémoire sur une nouvelle espèce de rayons, et déjà une science nouvelle s'est fondée qui, sous le nom de radiographie, accapare l'attention du monde savant. Nulle découverte n'a eu une fortune aussi rapide, et bien que, jusqu'à maintenant, les applications en soient restreintes, l'attrait de la nouveauté et l'intérêt que présente tout phénomène mystérieux suffisent à expliquer la vogue incontestable dont elle a joui dès le début et dont elle jouit encore actuellement. Cette mobilisation générale des chercheurs de tous pays a, d'ailleurs, produit les résultats les plus satisfaisants. Grâce au concours d'un grand nombre de physiciens, certains points obscurs ont été élucidés, tandis que le procédé opératoire indiqué par M. W. C. Rœntgen était tellement perfectionné que la radiographie instantanée devenait bientôt chose aisée, alors que primitivement, avec un matériel considérable, on ne pouvait obtenir des résultats satisfaisants que par des poses de plusieurs minutes et même parfois de plusieurs heures.

L'industrie elle-même s'est rapidement préoccupée de la question, ce qui a eu pour effet d'abaisser dans une large mesure le prix des appareils nécessaires : les bobines d'induction, les tubes cathodiques, notamment, que l'on ne pouvait d'abord se procurer que difficilement, ont été perfectionnés et sont livrés à très bon compte. De plus, grâce aux recherches de certains physiciens, on est parvenu à réduire énormément les dimensions de l'étincelle d'induction nécessaire à la production des rayons X; on peut donc se servir de bobines moins coûteuses et réussir à radiographier avec un matériel ne nécessitant qu'une dépense assez réduite.

Le *Cosmos* a déjà publié une étude sur les débuts de la radiographie; dans cette note, nous allons indiquer les derniers progrès accomplis, grâce auxquels la nouvelle science est maintenant à la portée des amateurs.

La technique du procédé indiqué par Rœntgen étant en somme fort simple, on s'est attaché surtout à le perfectionner, non pour le simplifier encore, mais pour améliorer les résultats obtenus. D'une part, on a cherché à réduire le temps de pose, d'autre part, on s'est efforcé de rendre les mages aussi nettes que possible. Ces deux conditions ne sont d'ailleurs point complètement indépendantes. Étant donné que les rayons X ne peuvent produire jusqu'à maintenant que des silhouettes, puisqu'ils ne sont pas susceptibles de se réfracter, du moins, d'une manière sensible, il s'ensuit que l'on obtiendra des épreuves d'autant plus nettes que le foyer sera plus petit et plus éloigné de la plaque sensible. On voit donc qu'en somme, l'obtention d'images parfaites dépend en grande partie de la puissance de la source des rayons cathodiques.

Aussi s'est-on attaché à déterminer, par une étude méthodique, les conditions les plus favorables de construction et de fonctionnement des tubes cathodiques. On a ainsi éliminé presque toutes les anciennes formes, tubes de Crookes,

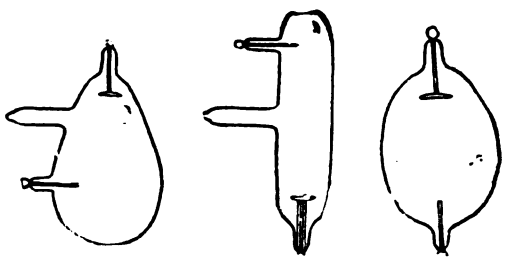


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Tubes de Crookes.

Lenard, Hittorf, qui donnaient, sans nul doute, des résultats assez satisfaisants, mais qui n'avaient point été combinés en vue de l'application spéciale dont il s'agit ici (fig. 1 à 4).

Pour augmenter l'action de la source de rayons X, différents procédés ont été proposés avec un succès inégal. En utilisant la propriété qu'ont les aimants de dévier les rayons cathodiques, divers expérimentateurs, au nombre desquels il convient de citer MM. Chappuis et Meslin, sont parvenus à les concentrer en un point de la surface de l'ampoule et à réaliser ainsi une espèce de condensation qui accroît la puissance du tube de plus d'un tiers.

Au lieu d'utiliser le phénomène de la réfraction obtenue à l'aide d'un champ magnétique, on peut, avec plus d'avantages encore, utiliser le phénomène de la réflexion des rayons cathodiques. On sait que dans les tubes de Crookes ordinaires, l'anode est un simple fil, tandis que la cathode est formée par un disque légèrement concave en aluminium. On arrive ainsi à concentrer les rayons sur une portion restreinte de la paroi. Si même, comme l'a fait M. Colardeau, on ferme complètement le tube par une cathode présentant à peu près le même diamètre que lui, on évite l'illumination de toute la partie du tube située en arrière, et l'on augmente ainsi considérablement

Digitized by Google

la puissance du tube. Il ne faudrait pas toutefois aller trop loin dans cette voie, la paroi frappée par les rayons cathodiques étant rapidement détériorée lorsque la source est trop intense.

En se servant de deux anodes, M. Seguy a réussi à obtenir des résultats analogues aux précédents (fig. 4). Mais, parmi les nouveaux tubes, les plus intéressants sont certainement, à côté de ceux de M. Colardeau, ceux que l'on appelle les « tubes focus. » Ils sont cylindriques, sphériques ou piriformes, selon le modèle, et se distinguent de tous ceux établis jusqu'à maintenant par ce fait que les rayons cathodiques ne viennent plus frapper *directement* la paroi de l'ampoule : ils sont d'abord concentrés par la cathode, formée d'un miroir concave, comme dans les anciens

Le professeur Rœntgen.

tubes de Crookes, puis réfléchis par un miroir plan, constitué par une lame de platine nue ou recouverte d'un émail phosphorescent.

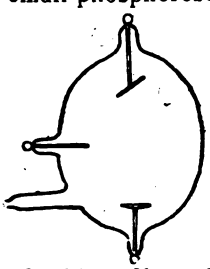


Fig. 4. — **Tube bianodique de Seguy.**

Cette lame, inclinée de 30° à 40° sur l'axe du tube, porte le nom d'*anticathode* ou *focus*. On comprend comment les rayons, après avoir été concentrés, à l'aide du miroir concave, sur la plaque de platine, forment un faisceau divergent incapable de détériorer les parois. On bénéficie ainsi de deux avantages absolument incontestables : d'une part, la source de rayons cathodiques se réduit presque à un point situé sur la lame réfléchissante ; d'autre part, le verre, traversé simplement par un large faisceau de rayons X, n'est ainsi exposé qu'à une faible cause d'altération.

D'après le docteur Rœntgen, l'anticathode peut être prise comme anode, comme l'indique la figure 5.

Digitized by Google

C'est en se servant de tubes de cette espèce que MM. Eder et Valenta déclarent avoir obtenu les meilleurs résultats. Les figures 6 et 7 représentent deux formes de ces tubes à anticathode.

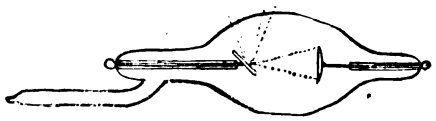


Fig. 5. — **Tube Focus.**

Dans les deux modèles, la cathode est constituée par un petit miroir concave en aluminium; les rayons cathodiques issus de ce miroir sont concentrés sur la lame de platine, inclinée de 45° sur

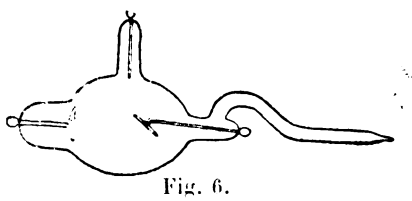


Fig. 6.

l'axe du tube, et, après réflexion, ces rayons viennent illuminer les parois du tube qu'ils rencontrent sur leur passage. La fluorescence — lumière bleuâtre caractéristique — est beaucoup

Fig. 7.

plus faible avec ces tubes qu'avec les anciens, mais l'effet est incomparablement plus puissant au point de vue des rayons X. La nature du verre exerce aussi une influence considérable. C'est ainsi que le tube cylindrique (fig. 7) (boratglas) donne de meilleurs résultats que ceux en verre ordinaire (natronglas).

Lorsqu'on emploie des tubes de 20 centimètres de longueur, avec une distance d'électrodes de 10 centimètres, il ne faut pas moins d'une bobine Ruhmkorff donnant des étincelles de 15 centimètres. Dans ce cas, la durée de la pose peut être extrêmement réduite. C'est ainsi que, avec une bobine donnant des étincelles de 20 centimètres et avec un courant de 6 ampères et 11 volts, fourni par des accumulateurs, on obtient des épreuves très nettes en quelques secondes (10-15).

Malgré la perfection des résultats donnés par les tubes dont il vient d'être question, il a cependant été possible de les améliorer encore. En effet, en appliquant à un seul modèle tous les perfectionnements apportés aux divers types en usage actuellement, M. Colardeau est arrivé à créer un tube qui représente le dernier mot en la matière. On sait que le passage de la décharge a pour effet d'altérer le vide de l'ampoule. Dans les premiers modèles, on remédiait à cet inconvénient en augmentant les dimensions de cette ampoule. Mais comme il faut, d'autre part, que la distance entre la cathode et la surface fluorescente ne soit pas trop grande, on a été conduit à adopter le dispositif représenté dans la figure 8: le tube est de dimensions extrêmement réduites, mais il est soudé à un réservoir latéral de plus ou moins grande capacité. En outre, le tube cylindrique est cloisonné par une cathode de diamètre égal au sien; enfin, en regard du miroir plan de

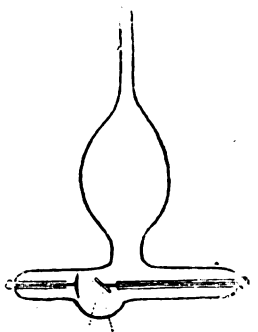


Fig. 8. — **Tube Colardeau.**

platine, la paroi du tube a été transformée par soufflage en une petite ampoule de $0^{mm},1$ d'épaisseur. Les dimensions des diverses parties du tube sont: diamètre, 6 à 7 millimètres; longueur, 8 à 12 centimètres; rayon de courbure de la cathode, 4 à 5 millimètres. Employés avec une bobine puissante, ces tubes peuvent donner la radiographie instantanée d'une main ou d'un doigt. Mais leur plus grand avantage réside dans la faculté qu'ils donnent de radiographier avec des bobines de faibles dimensions (étincelles de 1 à 5 centimètres seulement). L'obtention des silhouettes Rœntgen est donc ainsi à la portée des simples amateurs. Aussi la plupart des maisons qui s'occupent de photographie ou d'électricité ont-elles combiné un matériel spécial, qu'elles livrent à des prix très abordables.

Dans les tubes focus et leurs dérivés, les rayons X naissent sur la lame de platine. Le docteur Rœntgen a constaté, en effet, que tous les corps solides étaient susceptibles d'émettre des rayons X lorsqu'ils étaient frappés par les rayons cathodiques; on emploie le platine de préférence aux autres corps, parce qu'il est l'un des plus *opaques*. En partant d'un tout autre principe, c'est-à-dire en utilisant le corps le plus *transparent*, qui est l'aluminium, déjà employé par Lenard avant la

Digitized by Google

découverte de Rœntgen, M. Chabaud a construit un tube qui donne également d'excellents résultats. Dans ce cas, les rayons issus de la cathode ne viennent plus se réfléchir sur l'anticathode, mais, étant donnée son extrême perméabilité, ils la traversent et en sortent à l'état de rayons X. C'est donc la plaque d'aluminium qui reçoit le choc des rayons cathodiques, la paroi de verre n'étant traversée que par les rayons X. On n'a plus ainsi à craindre l'altération rapide de la surface fluorescente.

Les tubes Chabaud sont pourvus d'ailleurs des mêmes perfectionnements que les tubes Colardeau : cloisonnement du tube cylindrique par une cathode hémisphérique de diamètre presque égal au sien, dimensions très réduites du tube contenant les électrodes, faible distance entre ces dernières, grande capacité de l'ampoule en communication avec le tube, etc.

En suivant une toute autre voie, M. Lefébure, d'Amiens, est parvenu à obtenir d'assez bons résultats. La bobine employée par cet expérimentateur ne donnait qu'un centimètre d'étincelle. Dans ces conditions, il est évident qu'avec les ampoules ordinaires, la fluorescence serait nulle et l'effet produit sur la plaque photographique absolument négligeable. Aussi, l'auteur a-t-il eu l'idée de se servir d'un tube de dimensions réduites, soit de la grandeur d'une lampe à incandescence. Voici d'ailleurs le mode opératoire tel qu'il a été décrit par M. Lefébure lui-même (*Étincelle électrique*, août 1896) :

« Le tube dont je me suis servi, dit M. Lefébure, était à électrodes filiformes ; par suite, la zone fluorescente était très étendue et le rendement fort mauvais. C'est pourquoi j'ai eu l'idée de replier une feuille de plomb-métal, parfaitement opaque pour les rayons X, en forme de cuvette s'adaptant exactement sur le tube. Dans cette cuvette, en regard de la paroi opposée à la cathode, je perçai un petit trou d'un diamètre de 3 millimètres environ. Cette ouverture diaphragmait parfaitement les rayons et me permettait d'obtenir des radiographies d'une netteté incomparable, même pour une distance très faible entre la plaque et le tube. Mais dans un tube d'aussi petite taille, le vide est susceptible de se modifier rapidement, c'est pourquoi j'entourai la calotte extérieure de la cathode d'une petite feuille d'étain, je fis de même pour l'anode : l'espace entre les deux feuilles d'étain était de 2 centimètres.

Par suite, si une étincelle trop forte venait à éclater, elle ne passait pas par le tube et, n'échauffant pas les électrodes de platine, n'amenait pas la modification de vide correspondante. Autre avantage de cette disposition, la fluorescence était beaucoup augmentée et la puissance photographique doublée environ. C'est par ce procédé que j'ai pu obtenir des radiographies très nettes en $1^{m}5^{s}$ et même une seconde, à travers des épaisseurs de carton ou de bois. »

Ce dispositif très simple rendra certainement service aux amateurs désireux de répéter facilement et avec succès les expériences de Rœntgen. De plus, ne semble-t-il pas qu'il pourrait se combiner utilement avec ceux indiqués plus haut. Les tubes Chabaud ou Colardeau pourraient aisément être munis de deux calottes d'étain et d'un manchon de plomb, ce qui aurait certainement pour effet, d'une part, d'augmenter la puissance, et par le fait, le rendement d'un même tube et, d'autre part, de le soustraire à une cause importante d'altération.

A. Berthier.

LE POISSON-LUNE

Si la flore marine est pauvre en représentants, peu variée dans ses productions, si elle ne se compose guère que de longs filaments d'algues qui tapissent les rochers, et dont les paquets sans grâce viennent parfois flotter à la surface comme des épaves, en revanche, le règne animal déploie au sein de l'Océan une diversité de formes qui dépasse toute imagination. Les jardins sous-marins, éclairés par la féerique lumière des infusoires phosphorescents, laissent loin derrière eux la luxuriante végétation des contrées tropicales, et ils n'empruntent leurs richesses qu'au règne zoologique.

La base de ces jardins magnifiques, c'est toute cette classe d'êtres douteux, placés à la limite indécise qui sépare l'essence végétale de l'essence animale, que les savants ont ballottés d'un règne à l'autre, qui sont confondus sous les dénominations de zoophytes, de zoanthaires, de lithophytes. Dénominations aussi équivoques que la nature même de ces productions.

Et, dans les sentiers des forêts sous-marines, errent des méduses gélatineuses, des poissons argentés au corps fluet, vêtus de nacre, des squales informes, volumineuses masses de cartilage et de muscles, qui semblent avoir pour tâche de réaliser les monstres les plus hideux qu'ait rêvés l'antique mythologie. « Semblables à de gigan-

Digitized by Google

tesques fleurs de cactus, écrit Schleiden, brillantes des plus ardentes couleurs, les anémones marines ornent les anfractuosités des rochers de leurs couronnes de tentacules ou s'étendent au fond comme un parterre de renoncules variées. Autour des buissons de corail jouent les colibris de l'océan, petits poissons étincelants, tantôt d'un éclat métallique rouge ou bleu, tantôt d'un vert doré ou du plus éblouissant reflet d'argent.

» Et toute cette vie merveilleuse nous apparaît au milieu des plus limpides alternatives de lumière et d'ombre qu'amènent chaque souffle, chaque ondulation qui rident la surface de l'Océan. Lorsque le jour décline et que les ombres de la nuit descendent dans les profondeurs, ce jardin radieux s'illumine de splendeurs nouvelles. Des méduses et des crustacés microscopiques, semblables à des lucioles, font étinceler les ténèbres. La pennatule qui, le jour, est d'un rouge de cinabre, flotte dans une lumière phosphorescente. Chaque coin rayonne. Tout ce qui, brun et terne, disparaîtrait peut-être pendant le jour au milieu du rayonnement universel des couleurs, brille maintenant de la plus charmante lumière verte, jaune ou rouge, et, pour compléter les merveilles de cette nuit enchantée, le large disque d'argent de la *lune de mer* s'avance doucement à travers le tourbillon des petites étoiles. »

Cette lune de mer, qui se déplace ainsi comme un astre à travers les flots lumineux de l'océan Indien, est un très singulier poisson, assurément pas le plus hideux de toute cette série de monstres qui va de la baudroie au requin, en passant par la scie, le marteau-maillet, l'ange de mer, le ptéroïs, le pelor, le salarias, mais pour lequel la nature ne s'est pas mise en frais d'esthétique. Il a tout ce qu'il faut pour vivre et tenir sa place au sein des eaux, mais rien de plus; ce n'est, en quelque sorte, qu'un essai, et si tout, dans cette ébauche, a son utilité, il faut convenir qu'aucun sacrifice n'a été consenti à l'élégance.

L'*Orthagoriscus mola* offre un corps en triangle arrondi, presque orbiculaire, comprimé, s'atténuant très légèrement à son extrémité antérieure, large, au contraire, et tronqué de bas en haut à son extrémité postérieure. Les yeux sont assez grands, avec cette fixité stupide que présentent d'ordinaire ces organes chez les poissons. Un peu en arrière de chacun d'eux est une nageoire latérale assez petite, qui ne figure, en quelque sorte, que pour la forme, car il est vraisemblable que pour mouvoir la lourde masse du poisson-lune, elle ne peut avoir qu'une utilité très secondaire.

La disgracieuse bête a sans doute plus de confiance dans ses nageoires dorsale et anale, toutes deux volumineuses, presque semblables de forme et de dimensions, et qui s'étalent en lames terminées en une pointe très étroitement obtuse. La caudale réunit ces deux nageoires; elle est très haute et très large, et elle remplace anatomiquement et physiologiquement la queue absente. Cet appendice, indispensable au maintien de l'équilibre et à la progression, est, chez le poisson-lune, réduit à sa plus simple expression; mais, en revanche, le pôle postérieur de l'animal est occupé par des muscles puissants, capables d'actionner avec énergie la nageoire caudale.

L'épiderme de la mole est rude, épais, coriace, revêtu d'un abondant mucus huileux. Chez les jeunes, qui diffèrent assez notablement des adultes, et qui ont une forme plus courte, au moins aussi haute que longue, la peau est couverte de tubercules épineux. La chair du poisson-lune ne peut guère être mangée; elle est visqueuse, imprégnée d'une huile qui lui donne une odeur désagréable, et à ce point coriace, que les plus robustes molaires ne peuvent l'écraser. Elle résiste sous la dent comme du caoutchouc, et rappelle un peu, par sa consistance, celle de certains champignons que des mycologues de cabinet indiquent parfois comme comestibles, et qui serviraient plutôt à faire d'excellentes semelles de bottes.

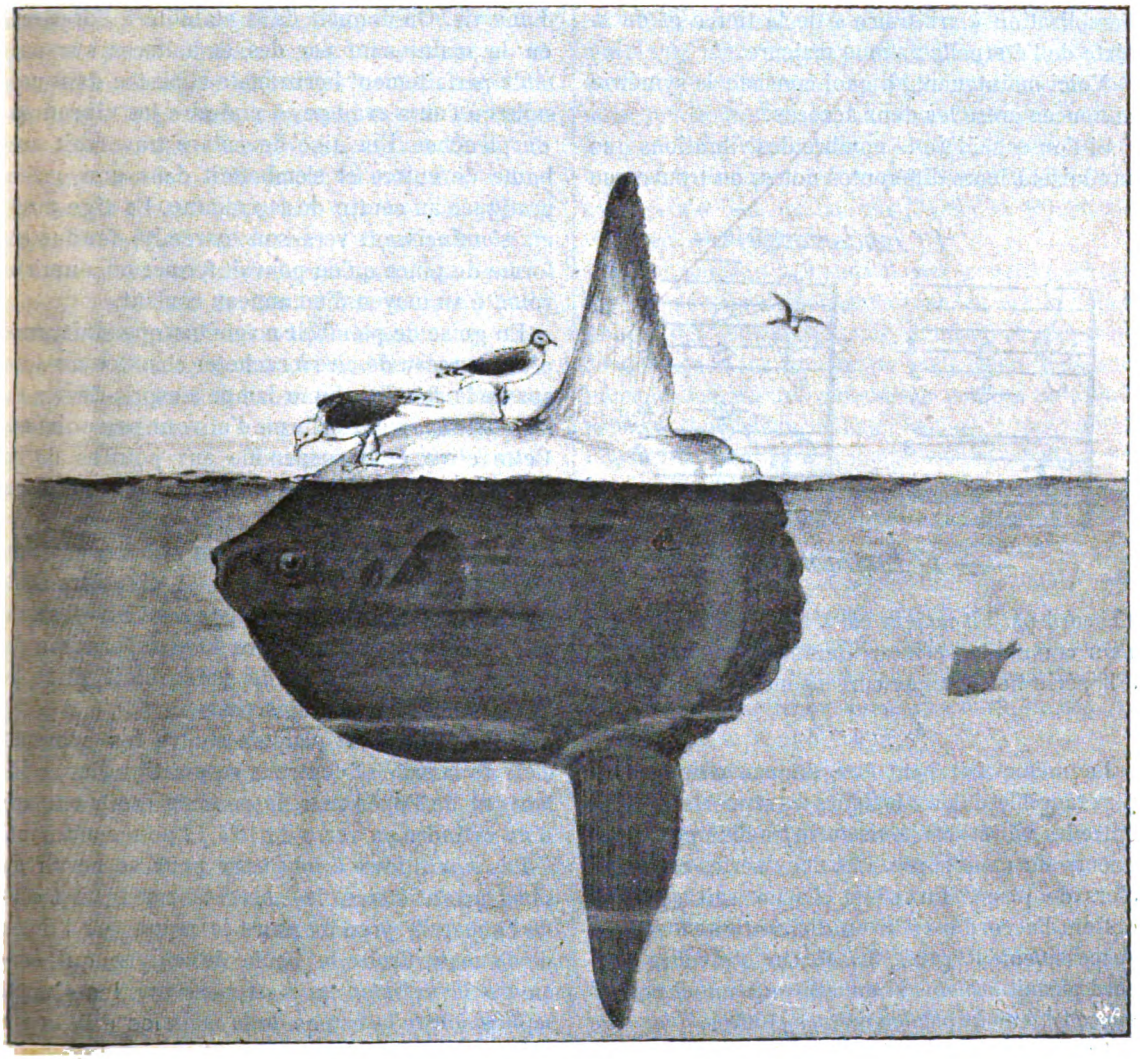
Le poisson-lune atteint facilement $1^{m},50$ de longueur, et peut peser jusqu'à 200 kilogrammes. Très mal outillé pour déplacer une pareille masse, d'autant plus que ses proportions ne sont pas précisément combinées pour favoriser l'effort de ses nageoires, on conçoit qu'il ne se déplace qu'avec lenteur. Il paraît d'ailleurs répugner aux mouvements rapides; et il faut qu'il soit poursuivi de bien près pour qu'il se décide à sortir de sa quiétude. Il pousse alors un sourd grognement, et, prenant ses nageoires à son cou, il décampe avec toute la vélocité dont il est capable, en roulant sur lui-même comme une roue.

C'est un flâneur qui aime ses aises, et à qui ne déplaît point une sieste au soleil. Vers les îles Santa Barbara, parages qu'il affectionne et où il a fondé une prospère colonie, on rencontre fréquemment, quand les eaux de la surface tiédissent sous les ardeurs de midi, des moles qui viennent exposer aux caresses du soleil leur dos coriace. Croirait-on que des bêtes si informes puissent avoir des goûts si délicats! Tandis qu'elles flottent à la surface, leurs nageoires paresseusement étalées, des cormorans, qui les prennent pour des épaves, s'abattent sur l'îlot vivant, sans que le

Digitized by Google

poisson ait la moindre velléité de refuser son dos à ces passagers emplumés.

On dit d'ailleurs qu'entre l'hôte de la mer et l'hôte de l'air il y a échange de bons procédés, et que le cormoran paye l'hospitalité temporaire qu'il reçoit en débarrassant la mole de ses parasites. Nous ne saurions nous inscrire en faux contre cette version, et nous demandons la permission de ne pas aller voir sur les lieux comment les choses se passent au juste. *Scientific American* prétend que les cormorans s'abattent sur le poisson-lune flottant, dans le but exclusif de se repo-



La mole, poisson-lune (*Orthagoiscus Mola.*)

ser. Comme c'est un motif parfaitement plausible, nous ne saurions nous opposer à ce que nos lecteurs s'en contentent. A. Acloque.

HARMONIQUE DE L'ACCORD PARFAIT MINEUR

Il me semble qu'il existe entre l'accord parfait majeur et l'accord parfait mineur une symétrie mathématique qui a passé jusqu'ici inaperçue.

Remarquons d'abord, quant à l'accord majeur, que la grande simplicité de relations mathématiques des vibrations qui forment les notes de cet accord, sa finalité plus parfaite et, par-dessus tout, chez les modernes, sa présence découverte dans la nature même, lui ont acquis une certaine suprématie sur tous les autres accords.....

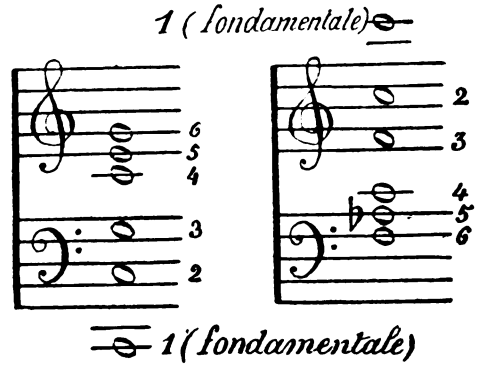
L'accord parfait mineur, au contraire, a été un point noir pour beaucoup de musiciens, depuis Palestrina et ses contemporains, qui refusaient de s'en servir comme accord final, jusqu'aux théo-

Digitized by Google

ristes de l'école Day et Macfarren, qui ne peuvent lui trouver dans leur système une place convenable à sa dignité. Parmi ces théoristes, quelques-uns ont qualifié sa tierce mineure de « 19e harmonique », et par suite l'accord lui-même de dissonance compliquée. D'autres déclarent que la gamme et l'accord mineurs sont formés par la bémolisation « arbitraire » de la tierce et de la sixte de l'éternelle gamme majeure.

Voici maintenant en quoi consiste la symétrie annoncée entre les deux accords.

Si l'on considère le nombre des vibrations que produisent leurs différentes notes, on trouve que



l'accord parfait majeur est à l'accord parfait mineur comme la série arithmétique 1, 2, 3...6 est à la série harmonique correspondante :

$$1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3} \cdots \frac{1}{6}.$$

Le même fait peut être énoncé d'une façon plus tangible si l'on considère les rapports, non pas entre les vibrations, mais entre les différentes longueurs du monocorde. Les deux séries changent alors de place. En effet, chacun sait que l'on obtient l'accord *majeur* en *divisant* une longueur successivement par 2, 3... 6. On obtiendra l'accord parfait *mineur*, si on *multiplie* une longueur successivement par les mêmes chiffres.

La figure ci-dessus indique les notes obtenues dans chaque cas, prenant *do* comme note fondamentale.

Charles-Raymond Barker, S. J.

LES EFFLUVES ODIQUES (1)

C'est dans une conférence faite à la *Brighton literary* et *scientific Institution* sur certaines questions de physiologie humaine, que Rutter produisit publiquement, pour appuyer ses démonstrations, un appareil de son invention, qu'il appela le *Magnétoscope*.

Cet instrument se composait d'une tablette, d'une colonne, d'un support et d'un disque en acajou verni et bien sec. Ce disque était supporté par un pivot fait au tour qui s'emmanchait dans l'intérieur d'un support et s'assujettissait au moyen d'une vis. On donnait de la stabilité à l'appareil en le maintenant par des emboîtures sur une table parfaitement horizontale et placée dans une salle où l'on n'avait pas à craindre les vibrations du plancher. Une tige de cuivre traversait une boule de cuivre et s'emboîtait dans une cavité pratiquée au centre de la colonne. La tige allait en s'amincissant vers son extrémité fendue en forme de pince qu'on pouvait fermer ou ouvrir à volonté au moyen d'un anneau coulant.

En guise de plomb, le magnétoscope était armé d'un morceau de cire à cacheter chauffée au-dessus de la flamme d'une lampe à esprit-de-vin et façonnée à la main en forme d'olive un peu pointue. Cette olive était suspendue aux pointes de la pince au moyen d'un brin de soie extrêmement fin.

Sur le disque était placé un rond de verre à vitre d'environ 4 pouces 1/2 de diamètre dont le centre se trouvait immédiatement au-dessous et à une distance d'un pouce (anglais) environ de l'olive. Sous ce disque de verre était placé le diagramme de la rose des vents.

Pour protéger le pendule contre les courants d'air de la salle et contre la respiration des assistants et de l'opérateur, le pendule était entouré d'un cylindre en verre de 10 à 12 pouces de haut.

Les conditions à observer pour se servir de l'instrument étaient les suivantes : se tenir à côté de l'appareil, prendre entre le pouce et l'index de la main droite la boule de cuivre qui surmonte la colonne sans trop serrer les doigts, replier contre la paume de la main les doigts non employés et fixer les yeux sur le pendule.

Comme on le voit, Rutter voulait éviter les objections qu'on faisait au pendule simple tenu à la main, et il prétendait, en isolant ainsi le pendule, démontrer expérimentalement l'existence de courants ou rayonnements magnétiques émanant non seulement de l'organisme humain, mais encore de tous les corps de la nature.

Malgré les précautions qu'il avait prises dans la construction de son appareil de démonstration, ses théories et ses procédés expérimentaux furent violemment pris à partie ; et de nombreuses polémiques, dont on retrouve la trace dans un journal scientifique de l'époque, l'*Homœopatic Times*,

(1) Suite, voir p. 91.

Digitized by Google

reproduisirent, à peu de chose près, les mêmes objections que celles qui avaient déjà été faites par Chevreul, en s'appuyant sur l'imperfection de certains détails de construction.

C'est alors que M. le Dr Léger, médecin français habitant Londres, partisan des théories de Rutter, chercha à rendre toute contestation impossible, en construisant un nouvel appareil qui lui parut devoir écarter tout soupçon de poussée musculaire volontaire ou inconsciente.

Il plaça le pendule sous une cloche de verre surmontée d'une armature en cuivre terminée par une boule; s'inspirant d'une des expériences de Rutter prouvant que les substances animales mortes, telles que l'os, l'ivoire et la baleine, n'ont aucune influence active sur le pendule, il eut l'idée de faire partir de la boule de cuivre deux tiges de même longueur placées dans des directions opposées, l'une en cuivre comme l'armature et l'autre en *os*, *ivoire*, *baleine* ou *porc-épic;* chacune de ces tiges soutenant un fil de cocon de même longueur et une olive de cire de même forme et de même poids.

L'instrument comportait ainsi trois pendules : l'un, *central* placé sous la cloche et *directement* actionné; l'autre au bout de la tige de cuivre et qui, *indirectement* actionné, prenait le nom de *répétiteur* (puisqu'il recevait la même action que le pendule central); enfin, le troisième, au bout de la tige de matière organique, qui, en raison des propriétés spéciales de la substance de son support, ne transmettait pas le courant et, restant alors dans l'inertie la plus complète, prenait le nom de *témoin*.

Il était évident que, dans un appareil ainsi construit, la moindre impulsion mécanique, la plus légère poussée musculaire, consciente ou inconsciente, devait, si elle venait à se produire, ébranler les trois pendules; tous trois, par la nature même de leur mode de snspension qui était identique et d'une mobilité extrême, devaient répondre en même temps à la même action mécanique; et il est facile de comprendre que l'immobilité absolue du pendule *témoin*, pendant la mise en action des deux autres (pendule *central* et pendule *répétiteur*) devait être le signe probant de la réalité du phénomène, c'est-à-dire du passage d'un courant émis d'une source quelconque et venant sensibiliser l'appareil de démonstration.

Tel était dans son ensemble l'appareil avec lequel M. le Dr Léger répéta toutes les expériences de Rutter et put, en les variant à l'infini, démontrer à son tour, non seulement que chaque corps de la nature, minéral, végétal ou animal, est doué de propriétés rayonnantes, spéciales, mais que la volonté de l'homme est une force effective susceptible d'influencer par rayonnement la matière inerte.

Des expériences publiées par M. le Dr Léger, à Londres, il résulte, en effet, que par la seule influence d'une volonté ferme et soutenue, et sans l'aide d'aucune force mécanique (puisqu'un simple et léger contact du doigt sur l'armature de cuivre de la cloche suffit), le pendule se met en mouvement dans la direction voulue sur toutes les lignes du diagramme, c'est-à-dire qu'il décrit à volonté des rotations normales ou inverses et qu'il prend des oscillations (N.-S) (E.-O) (N.-E-S.-O) (N.-O-S.-E), etc.

Il ne faudrait cependant pas conclure de ce fait que la volonté est, dans tous les cas, la cause unique des mouvements du pendule et par conséquent que l'instrument ne peut donner aucune autre indication que celle de la volonté de l'opérateur; toutes les substances avec lesquelles l'opérateur se met en rapport en les touchant de la main gauche viennent modifier d'une façon spécifique les mouvements de rotation ou d'oscillation du pendule; et ce n'est point là une illusion, car il n'est pas nécessaire que l'opérateur sache d'avance sur quelle substance va se faire l'expérience pour que le phénomène ait lieu, toute substance mise en expérimentation pouvant être tenue renfermée dans une boîte en carton ou un tube en verre.

Cette façon d'expérimenter, sans connaître d'avance le nom de la substance et, par suite, le résultat qu'elle doit donner, est la garantie la plus sûre de la sincérité de l'opération et en même temps donne la plus parfaite assurance de la neutralité de l'opérateur

Ce qu'il faut savoir, c'est que l'opérateur peut à loisir substituer l'action de sa volonté à celle qui résulte du rayonnement spécial du corps mis en expérience, ou, réduisant sa puissance volitive personnelle à un état de neutralité passive, laisser le champ libre à la manifestation de ce rayonnement.

« Ce sont là, dit M. le Dr Léger (1), des nuances fort délicates dont n'ont pas tenu compte tous les expérimentateurs, et c'est à l'ignorance de cette condition indispensable au maniement d'un appareil de démonstration aussi délicat qu'est due la véritable cause des irrégularités ou des variations relevées dans les comptes rendus des

(1) *Essai philosophique sur les caractères magnétoïdes des principes élémentaires et leur relation avec l'organisme de l'homme*, par T. Léger, in-8°, Londres, 1852.

Digitized by Google

expériences, variations qui ont pu faire douter de l'authenticité du phénomène.

Aussi, malgré les nombreuses expériences faites par le Dr Léger avec un appareil dont la précision comme construction laissait peu de marge aux objections, l'idée fit-elle peu de progrès. Elle ne fut cependant pas abandonnée, et c'est là la meilleure preuve de sa valeur; pas un seul instant, elle ne cessa d'être l'objet des recherches persévérantes d'esprits indépendants et curieux.

C'est d'abord le chimiste Louis Lucas qui, vers 1854, s'efforce de fixer les rapports qui lient les êtres vivants aux forces libres ambiantes; il se sert alternativement d'aiguilles non aimantées en tôle de fer et d'un galvanomètre de construction spéciale qu'il appelle *biomètre* ou *balance de vie* (1); il tire de ses expériences les mêmes conclusions que les expérimentateurs du pendule, conclusions qu'on peut résumer ainsi :

1° Chaque corps est doué d'une puissance rayonnante spéciale;

2° Ce rayonnement est fidèlement traduit et rythmé par l'aiguille du biomètre, non seulement au contact, mais aussi à distance;

3° L'influence de la volonté dans le phénomène de transmission est considérable;

4° Les êtres vivants se différencient entre eux par le degré d'intensité de l'influence que chacun d'eux exerce sur l'instrument;

5° L'action des corps morts est nulle;

6° Les végétaux et les minéraux, comme les corps organiques vivants, ont des influences rayonnantes mais moindres;

7° Ces influences rayonnantes sont polarisées;

8° Le caractère de ce mouvement rayonnant est d'être continu et en rapport constant avec l'intensité du foyer d'action; ce qui permet d'établir une hiérarchie progressive dans l'émission radiante de tous les corps de la nature, minéraux, végétaux et animaux.

En 1855, M. Durand de Gros (Dr Philips) constate (2), dans tous les corps l'existence d'une force qui, suivant la nature de ces corps, est susceptible de déterminer, *à distance* et *malgré l'interposition de matières denses et compactes*, des effets spéciaux sur l'économie vivante, effets dont le caractère et l'intensité peuvent être exactement déterminés à l'aide de procédés mécaniques. Il appelle cette force *radiante*, dont les propriétés varient en raison de la qualité ou de l'*arrangement* moléculaire ÉLECTRICITÉ PÉOTÉTIQUE, par opposition avec l'ÉLECTRICITÉ POSOTÉTIQUE, dont, selon lui, les propriétés varient aussi en raison de l'arrangement moléculaire, mais surtout en *raison des masses*.

Il renouvelle toutes les expériences faites par ses prédécesseurs sur le pendule, en se servant de l'appareil du Dr Léger dont il avait fait la connaissance à Londres; la longue série de résultats concordants obtenus par le Dr Durand de Gros le porte à prendre les conclusions suivantes :

1° Il existe un nouveau principe de physique qui se dégage incontestablement de l'ensemble des résultats particuliers obtenus à peu près simultanément en France, en Autriche (1) et en Angleterre, par des voies d'expérimentation diverses et par des hommes dont les recherches tendaient vers un même but, sans qu'il y eût, dans leur tendance commune, aucun concert prémédité;

2° L'influence exercée par une substance sur le pendule est toujours la même, en nature et en amplitude, quel que soit le volume employé de cette substance; ainsi l'expérience prouve que de simples globules homœopathiques à des dynamisations élevées (la 30e par exemple) produisent sur le pendule un effet identique à celui de la substance elle-même employée en masse et dont ces globules portent le nom;

3° Dans les expériences, il importe peu pour le résultat final que la substance expérimentée soit à nu dans la main ou qu'elle soit placée dans une boîte de carton ou un tube de verre, le contenant fût-il hermétiquement clos. Ce qui indique qu'un certain état d'isolement entre le corps de l'expérimentateur et la substance en expérimentation ne diminue pas sensiblement l'effet obtenu par le contact direct.

Vingt ans plus tard, M. le comte de Puyfontaine démontrait, à l'aide d'un appareil d'une sensibilité extrême, la possibilité, pour la plupart des hommes, de produire à distance des mouvements sous l'influence de la volonté.

Voici comment l'*Encyclopédie populaire* de Pierre Cornil, publiée à Paris en 1880, rend compte des expériences de M. de Puyfontaine au mot *Magnétisme*.

« Il y a, dans l'acte magnétique, émission d'un fluide possédant des qualités spéciales dues au milieu qui lui donne naissance et présentant,

(1) LOUIS LUCAS. *La médecine nouvelle basée sur des principes de physique et de chimie transcendantales.* Paris, 1862.

(2) PHILIPS. *Électro-dynamisme vital, ou les Relations physiologiques de l'esprit et de la matière.* — Paris, 1855.

(1) Reichenbach venait de publier une partie de ses expériences.

Digitized by Google

dans son essence interne, une analogie marquée avec les fluides électriques et électro-magnétiques.

» L'homme dont la volonté met en jeu le mécanisme de cette action est assimilable à une pile, et, comme elle, il produit des courants partant de lui pour revenir à lui après avoir traversé des conducteurs matériels et des êtres animés.

» Cette *vérité physique* a été démontrée dès 1876 par des expériences qui ont eu lieu devant témoins et qui ne sauraient laisser subsister de doute sur l'exactitude d'un fait jusqu'alors contesté.

» M. le comte de Puyfontaine a fait construire par Rhumkorff un galvanomètre à fil d'argent dont la sensibilité a été poussée jusqu'au degré extrême du possible actuel. Ce fil d'argent a une longueur de 80 kilomètres. Cet appareil, mis en communication avec la moindre source électrique, fournit toutes les indications connues lorsqu'on introduit dans le circuit un régulateur, un interrupteur, un commutateur. On supprime ensuite la source électrique, ainsi que les instruments accessoires, et l'on prend en main les électrodes.

» Le *repos*, les *déplacements* de l'aiguille *à droite* ou *à gauche*, ou son *arrêt sur un degré désigné*, révèlent *l'absence* ou le *passage du fluide humain*, son *renforcement* ou son *affaiblissement* au gré de la personne substituée à la source électrique.

» On peut également placer les électrodes dans des récipients isolants ou isolés pleins d'eau pure et obtenir les mêmes indications en opérant avec les doigts plongés dans l'eau en face des électrodes.

» Il résulte de ces expériences que l'homme possède en soi une source fluidique dont il dispose; les courants qu'il en tire peuvent être projetés hors de lui, et c'est dans sa volonté que se trouvent l'excitateur, le commutateur, le régulateur et l'interrupteur de cette faculté, qui tient à la vie elle-même et dont le principe réside dans des causes d'ordre supérieur. »

En 1881, le Dr Baréty, de Nice, communique à la Société de biologie un mémoire ayant pour titre : *Des propriétés physiques d'une force particulière du corps humain, force neurique rayonnante, connue vulgairement sous le nom de magnétisme animal.* Plus tard, en 1889, il publie un ouvrage volumineux sur le magnétisme animal (1), où il cherche à mettre d'accord les *braidistes* et les *mesméristes* en représentant la force neurique comme une force essentiellement physique, analogue à celles déjà connues, le son, la chaleur, la lumière et l'électricité.

« Dans l'œuvre de revision du magnétisme qui se poursuit depuis tant d'années, nous sommes restés, dit-il, dans la période analytique; mais nous ne sommes peut-être pas éloignés du jour où tous les phénomènes, groupés dans un même faisceau par un grand travail de synthèse, apparaîtront aux yeux de tous dans leur éclatante et indestructible simplicité. »

M. le Dr Baréty cite, en les approuvant, les expériences faites par un de ses confrères, M. le Dr Planat, pour donner une preuve visible de l'action rayonnante de la force neurique sur les objets inanimés.

L'appareil du Dr Planat consiste en une aiguille d'acier, d'une ténuité extrême et de 3 à 4 centimètres de longueur, sur laquelle s'enroule un fil de laiton très fin dont les bouts se prolongent de 5 centimètres au delà de l'aiguille et se terminent par deux ailerons de clinquant. Ce petit système est ensuite emprisonné par sa partie médiane dans une chape de papier gommé de 1 à 2 centimètres de largeur, dont la portion libre, taillée en angle aigu, est munie sur ce point d'un fil de cocon servant à suspendre l'appareil sous un globe de verre recouvrant un demi-cercle gradué à 90° à droite et à gauche avec la ligne médiane pour zéro.

Ainsi à l'abri de tout courant d'air et de l'action instantanée du calorique, l'aiguille libre conduit (quoique non aimantée) avec une extrême lenteur tout l'équipage sur le méridien magnétique du lieu; subissant faiblement l'action coercitive du globe, elle offre cet avantage de jouer le rôle de ressort vis-à-vis des actions spontanées ou provoquées auxquelles elle peut être soumise. Ces actions, en tant que relatives aux courants électro-magnétiques des corps, ne s'exercent sensiblement au travers du verre de la cloche que pour les animaux, tandis que, s'il s'agit de métaux, de bois, de cristaux, etc., on n'obtient d'effet qu'en présentant ceux-ci directement aux ailerons de l'aiguille.

Ces influences se traduisent par de la répulsion ou de l'attraction. En présentant un ou plusieurs doigts très près du globe en face d'un aileron et en suivant très lentement le pourtour de l'écran de verre, on peut faire accomplir à l'aiguille un angle de 90°. La *production* de cette force n'est pas exclusive au système nerveux, puisqu'elle est observable dans les minéraux eux-mêmes, et l'ap-

(1) Baréty. *Le magnétisme animal étudié sous le nom de force neurique rayonnante et circulante dans ses propriétés physiques, physiologiques et thérapeutiques.* Paris, 1887.

Digitized by Google

pareil du Dr Planat semble propre à mesurer le degré de tension de son émission radiante.

M. de Rochas résume ensuite les expériences analogues faites par le Dr Baraduc, par M. Thore (expériences qui ont été publiées dans le *Cosmos*, il y a quelques années), et enfin par M. Bué.

Le chapitre III est consacré tout entier à l'action mécanique exercée par les effluves humains sur un organisme humain vivant, et notamment sur le phénomène d'attraction magnétique qui a été si bien observé et si bien décrit par M. Boirac, professeur de philosophie au lycée Condorcet, dans la *Nouvelle Revue* du 1er octobre 1895.

Ces études, que nous ne pouvons que signaler ici, sont simplement des thèses de physique. Elles ont pour but d'établir la réalité d'une certaine catégorie de faits plus ou moins exceptionnels et de montrer qu'ils sont, si l'on peut s'exprimer ainsi, sur *le prolongement* de la science officielle dans laquelle ils entreront dès que les observations seront assez nombreuses pour que notre esprit n'en soit pas plus choqué que par les attractions et les répulsions électriques, aussi inexplicables au fond, mais auxquelles nous sommes habitués.

Elles ne tendent nullement à expliquer tous les faits qualifiés de miracles. Leurs auteurs sont convaincus qu'il y a autre chose au monde que la matière, et Reichenbach termine ainsi sa cinquième conférence :

Puisque l'Od possède le pouvoir moteur, et vient s'ajouter aux dynamides de la Chaleur, de l'Électricité, du Magnétisme, de la Lumière, il a sa place marquée au milieu de ces dynamides. Puisque l'Od se rapproche davantage du principe vital et pénètre plus intimement dans l'Être vivant qui lui doit le Dualisme, il doit occuper dans la nature qui en est tout imprégnée une place plus élevée que celle des autres dynamides connus quels qu'ils soient. **Il y a de puissants motifs pour le considérer comme appelé à constituer le dernier et le plus élevé des termes de la série qui rattache le monde des esprits à celui des corps.**

La grandeur des actions humaines se mesure à l'inspiration qui les fait naître. Heureux celui qui porte en soi un Dieu, un idéal de beauté et qui lui obéit : idéal de l'art, idéal de la science, idéal de la patrie, idéal des vertus de l'Évangile. Ce sont là les sources vives des grandes pensées et des grandes actions. Toutes s'éclairent des reflets de l'infini.

PASTEUR.

COMMENT LES FLEURS ATTIRENT LES INSECTES

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES (1)

b. — *Expériences sur l'*OENOTHERA BIENNIS **L.**

L'Onagre, *Oenothera biennis*, originaire de la Virginie, mais naturalisée en Europe depuis longtemps, ouvre ses larges fleurs d'un jaune paille vers le soir; elles restent ainsi épanouies toute la nuit et pendant le commencement de la matinée suivante.

De bon matin, les fleurs sont visitées par les abeilles, qui s'y barbouillent littéralement de pollen; puis, les abeilles parties, viennent quelques Diptères, entre autres, l'*Eristalis tenax* (2).

Dès que le soleil est un peu haut, les fleurs se fanent et les insectes n'arrivent plus.

Dans les expériences, il fallait donc, sous peine d'insuccès, opérer avant l'arrivée des abeilles, c'est-à-dire de bonne heure.

3 septembre, de 7 à 8 heures du matin. Soleil voilé, temps frais.

Sur une forte touffe d'*Oenothera* cultivée dans mon jardin, et la seule probablement à une grande distance à la ronde, il y a des boutons, des fleurs fanées de la veille et dix fleurs épanouies (fig. 3, *a*).

A l'aide de ciseaux fins, je coupe rapidement, près du calice, les pétales de ces dix fleurs, pétales qui tombent sur le sol.

Les fleurs ainsi mutilées ont l'aspect représenté fig. 3, *b*. On les retrouve sans peine, à cause de la coloration jaune des étamines et du stigmate cruciforme, mais, en réalité, elles sont infiniment moins apparentes que les fleurs intactes ou les fleurs fanées.

L'abeille qui visite la plante vole dans tous les sens, vers les fleurs fanées, vers les boutons, même sur les pétales tombés à terre, qu'elle examine assez attentivement en se promenant dessus; cependant *elle ne se pose pour butiner que sur les fleurs mutilées, privées de corolle.*

J'ai vu une abeille butiner ainsi successivement dans quatorze fleurs mutilées. La plante n'en portant que dix, elle est donc retournée à plusieurs de celles qu'elle avait déjà visitées.

Quant au fait que l'abeille tournoie autour des boutons fermés ou des fleurs fanées et se pose aussi sur les pétales coupés gisant sur le sol, rien n'autorise à attribuer exclusivement ces allures à l'éclat jaune des objets en question, comme on l'aurait fait certainement, il y a quelques années. Il ne faut pas oublier, en effet, que les fleurs d'*Oenothera* ont un parfum agréable très perceptible et qui devait

(1) Suite, voir p. 86.

(2) H. MULLER (*op. cit.*, édition anglaise, p. 264) cite aussi comme visiteurs diurnes de l'*Oenothera* l'abeille et diverses espèces d'eristales.

Digitized by Google

surtout imprégner des pétales récemment enlevés à des fleurs fraîches (1).

6 septembre, de 7 heures à 8 heures du matin. Temps beau, chaud.

L'*Oenothera* porte, ce matin-là, treize fleurs épanouies, dont j'enlève rapidement les pétales à coups de ciseaux.

Les abeilles se comportent exactement de la même façon que précédemment, sauf qu'elles n'explorent presque plus les pétales tombés. J'ai noté :

Une abeille visitant successivement	10	fleurs	mutilées.		
Une	—	—	—	3	—	—
Une	—	—	—	15	—	—

La dernière revenait donc à des fleurs déjà visitées.

Bien que dans ces visites très actives, les abeilles se couvrent du pollen abondant de l'*Oenothera*, elles viennent exclusivement pour le nectar et pas pour le pollen, dont elles se débarrassent fort adroitement, quoique ce pollen soit accompagné de filaments plus ou moins visqueux. A cet effet, après avoir visité une série de fleurs d'*Oenothera*, l'abeille toute revêtue de pollen jaune, va se poser sur une feuille d'une autre plante et se brosse vivement, de façon à ramasser tout le pollen en une boulette de 3 milmètres environ de diamètre, qu'elle finit par laisser choir sur le sol.

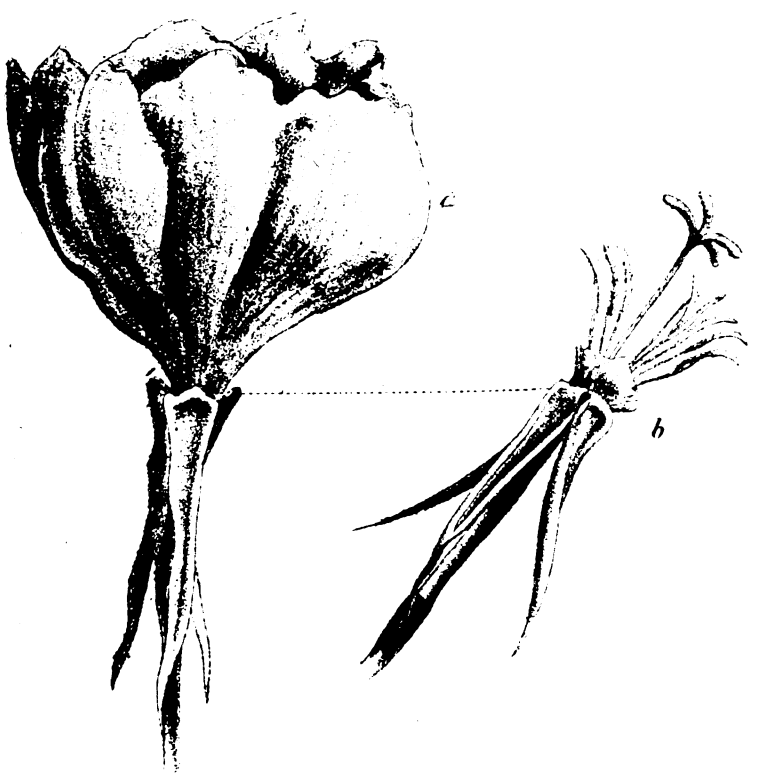


Fig. 3. — **Œnothera biennis** (*g. n.*)
a. Fleur intacte. — *b*. Fleur privée de pétales.

Ces expériences sur l'*Oenothera* prouvent donc aussi que les insectes, et ici des Hyménoptères à instincts développés, visitent les fleurs artificiellement privées de leur corolle grande et très voyante.

c. — *Expériences sur* l'Ipomœa purpurea L.

Un petit groupe de volubilis ou liseron des jardins, *Ipomœa (Pharbitis) purpurea* L., le seul, pour le moment, en fleurs dans le jardin, porte, le 17 août, des boutons fermés, quelques fleurs fanées et fermées et neuf fleurs épanouies.

On sait que celles-ci sont en forme d'entonnoir (fig. 4, *a*) et que le nectar sécrété sur l'ovaire se trouve, par conséquent, au fond de la corolle, dans la partie la plus étroite. Aussi n'y a-t-il guère que les *Bombus* qui visitent ces fleurs d'une façon fructueuse.

A l'aide de ciseaux fins, je coupe les corolles des neuf fleurs juste au-dessus des sépales du calice (fig. 4, *b*). Non seulement toute la partie voyante et soi-disant attractive se trouve enlevée, mais, en outre, on a supprimé en même temps les cinq stries rayonnantes (fig. 4, *a*, 1, 2, 3, 4, 5), plus vivement colorées que le reste et faussement considérées depuis Sprengel comme stries directrices.

Le groupe d'*Ipomaea*, si beau, il y a un instant, avec ses larges fleurs d'un rose vif largement ouvertes au soleil, est devenu triste à regarder; il faut de l'attention pour y voir les restes des fleurs mutilées.

Malgré cela, malgré la présence dans le jardin

(1) C'est évidemment aussi l'odeur, et spécialement l'odeur du nectar sécrété à la base des deux étamines restées adhérentes à la corolle tombée, qui explique le fait suivant, rapporté par Errera et Gevaert (*op. cit.*, p. 189). « Nous avons remarqué, à diverses reprises, que les insectes butinent indistinctement les corolles (de *Pentstemon*) tombées sur le sol, de quelques variétés qu'elles soient; seulement, les insectes y puisent le nectar, non plus par l'ouverture supérieure de la corolle, mais bien en introduisant leur trompe par l'extrémité opposée. »

Digitized by Google

d'autres espèces de plantes nombreuses activement visitées, j'ai noté en une heure d'observations, du reste interrompues par des allées et venues, l'arrivée de quatre *Bombus*.

Un *Bombus muscorum* visite successivement 5 fleurs mutilées.

Un *Bombus terrestris* visite successivement 2 fleurs mutilées.

Un *Bombus terrestris* visite successivement 5 fleurs mutilées.

Un *Bombus terrestris* visite successivement 3 fleurs mutilées.

Ce dernier part, puis revient visiter une quatrième fleur sans corolle.

Ces visites ont lieu sans hésitation; elles sont réelles, l'insecte plongeant sa tête dans le peu qui

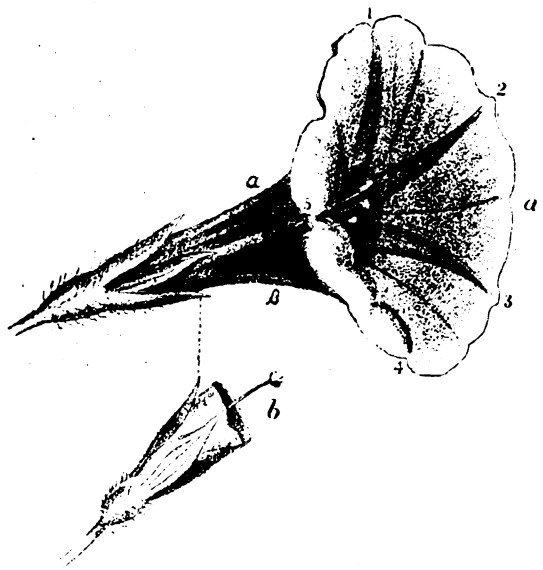


Fig. 4. — **Ipomœa purpurea** (*g. n.*)

a. Fleur intacte; 1,2,3,4,5, prétendues stries directrices; α, β, ligne suivant laquelle la corolle sera coupée. — *b*. Fleur à corolle coupée.

reste de la corolle et suçant, comme il le ferait dans une fleur intacte. De temps à autre, les *Bombus* s'adressaient, mais naturellement d'une façon inutile, aux fleurs fanées et à corolles fermées par l'enroulement en dedans caractéristique du bord. Ces insectes étaient évidemment attirés par un reste d'odeur.

L'expérience que je viens de décrire me semble démonstrative.

d. — *Expériences sur le* Delphinium ajacis L.

J.-G. Kurr (1) a effectué, il y a déjà plus de quarante ans, l'expérience consistant à enlever les sépales et les pétales au *Delphinium ajacis* et au *D. consolida*. Malgré ces mutilations, les fleurs donnèrent des graines, fait au sujet duquel Darwin exprime son étonnement (1). L'illustre naturaliste ne pouvait évidemment plus après son essai sur le *Lobelia erinus*, se figurer la possibilité de visites fructueuses d'insectes à des fleurs privées de leurs ornements voyants.

Ces visites à des *Delphinium* mutilés sont cependant bien réelles, comme le démontre ce qui suit :

5 juillet, Temps beau.

Quatre pieds de *Delphinium ajacis*, deux bleus et deux roses croissant ensemble, sont de temps en temps visités par des *Bombus terrestris*.

On coupe aux ciseaux toute la partie attractive de la totalité des fleurs ne laissant à peu près que l'éperon nectarifère (fig. 5, *b*).

En trois quarts d'heure d'observations interrompues, on note la visite de deux *Bombus*; le premier suce rapidement deux fleurs mutilées, puis part; le deuxième décrit seulement quelques excursions dans le sens vertical, le long des grappes, puis s'en va. Ce jour-là, je n'ai plus vu de nouvelles visites.

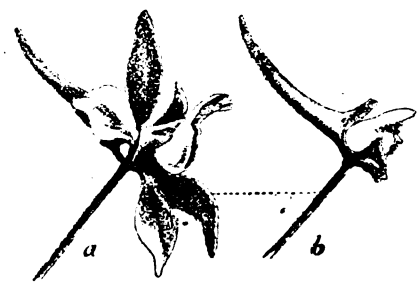


Fig. 5. — **Delphinium ajacis** (*g. n.*)

a. Fleur intacte. — *b*. Fleur dont les organes voyants, sauf l'éperon, ont été supprimés.

Il est du reste à remarquer que le jardin contenait un nombre considérable d'autres fleurs attractives : Pois à bouquets (*Lathyrus latifolius*), capucines, digitales, etc., attirant beaucoup les bourdons et les détournants des *Delphinium*.

6 août. Temps calme, un peu couvert.

Je coupe aux ciseaux la partie attractive des fleurs d'une partie seulement des *Delphinium*, laissant les autres entières.

Un *Bombus terrestris* visite rapidement (comme le font toujours ces insectes pour cette forme de fleurs) les fleurs intactes, restant à peine une seconde sur chacune d'elles, et, pendant son exploration, visite et suce exactement de la même manière deux des fleurs mutilées. Les fleurs intactes étaient bleues, les fleurs n'ayant plus que l'éperon étaient roses; leur mutilation était sérieuse, pas aussi complète cependant que dans l'expérience précédente : un peu de la base des sépales roses attractifs s'y voyait encore.

(1) Kurr, *Untersuchungen über die Bedeutung der Nektarien in den Blumen*, p. 135. Stuttgard, 1833.

(1) Darwin, *The effects*, etc., *op. cit.*, p. 420, en note.

Digitized by Google

Je ferai remarquer à propos de ces expériences qui, répétées un plus grand nombre de fois, auraient toujours fourni les mêmes résultats, que, vu la rapidité des allures des bourdons sur les *Delphinium*, il eût suffi d'un instant d'inattention de la part de l'observateur pour ne pas voir les visites aux fleurs mutilées et pour émettre des conclusions absolument fausses.

e. — *Expériences sur le* CENTAUREA CYANUS L.

On sait que chez le bleuet commun, les fleurons centraux, fort peu apparents, ont seuls des étamines, un pistil et une glande nectarifère, tandis que les fleurons périphériques, grands, infundibuliformes, vivement colorés, sont vides. Les dimensions de ces fleurons du pourtour, leur couleur, leur position ont fait admettre par H. Müller (1) et ses continuateurs qu'ils servent d'organes attractifs.

L'expérience suivante montre que ce rôle vexillaire est bien douteux.

28 juin. Temps beau.

Quatre variétés de *Centaurea cyanus*, bleue, rose, blanche et violette foncée, sont cultivées en mélange,

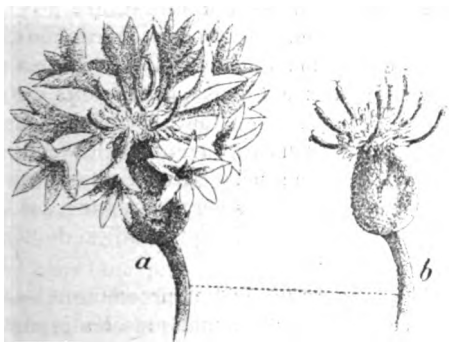


Fig. 6. — **Centaurea Cyanus** (*g. n.*)

a. Capitule intact. — *b*. Capitule privé des fleurons colorés périphériques.

formant un grand groupe serré portant des centaines d'inflorescences.

Ces bleuets sont visités par quelques rares abeilles et très activement par de nombreuses mégachiles (*Megachile ericetorum*) qui passent par des mouvements brusques d'un capitule à l'autre, explorant en suçant sur chacun les fleurons centraux tout en piétinant en cercle.

J'enlève les fleurons périphériques réputés attractifs à dix inflorescences disséminées çà et là au milieu de la multitude des autres intactes. Les inflorescences mutilées appartiennent aux diverses variétés de couleurs; elles contrastent naturellement beaucoup d'aspect avec celles qui sont restées entières et ressemblent aux inflorescences en fruit dont les fleurons du pourtour sont tombés (fig. 6, *b*).

Malgré cela, en une heure et demie d'observation, j'ai vu une abeille visiter une inflorescence mutilée et les mégachiles sucer, absolument comme elles se comportent sur les autres capitules, dix-neuf (1) inflorescences privées de leurs fleurons colorés. Ces insectes passaient, comme si rien de spécial n'avait été effectué, des capitules intacts aux capitules mutilés.

Le lendemain, 29 juin, je constate que les mégachiles visitent encore les mêmes inflorescences dépourvues de fleurons périphériques.

L'expérience est décisive et les chiffres de visites eussent pu être bien plus élevés si, pour forcer artificiellement les choses, j'avais mutilé un plus grand nombre de bleuets.

On le voit, le résultat est, sous une forme un peu différente, celui que j'avais obtenu avec une autre composée, le dahlia simple, en masquant les fleurons périphériques rouges ou roses au moyen d'une feuille trouée ne laissant voir que les fleurons tubuleux centraux jaunes (2). L'expérience en question se réalise du reste souvent d'elle-même; en effet, en observant les allures des Hyménoptères et des Diptères visitant un groupe un peu considérable de dahlias, il n'est pas rare du tout de voir ces insectes butiner en passant indifféremment de capitules intacts à des capitules dont tous les fleurons du pourtour sont tombés.

Je ferai seulement remarquer que la masse centrale des fleurons jaunes de dahlia est encore un corps très visible à distance, tandis que, comme je le disais plus haut, il n'en est pas ainsi pour le *Centaurea cyanus*. L'expérience sur le bleuet a, par conséquent, un caractère plus démonstratif.

(*A suivre.*) FÉLIX PLATEAU.

(1) MULLER, édit. anglaise, *op cit.*, p. 350.

LES OISEAUX UTILES DE LA FRANCE (3)

Les naturalistes qui ont étudié dans le grand livre de la nature savent qu'il n'y a pas d'êtres inutiles ou nuisibles, puisque tous concourent à l'harmonie générale, en remplissant le rôle qui leur a été assigné par le Créateur. D'après ce principe, il semblerait qu'il n'existe pas d'oiseaux nuisibles; mais si, au lieu de nous placer au point de vue général, nous nous plaçons au point de vue plus restreint de l'intérêt de l'homme et de ses travaux, une conclusion différente s'imposera à notre esprit.

Certains oiseaux, en effet, nous rendent de grands services en détruisant une foule de petits êtres qui s'attaquent à nos récoltes : ce sont ceux que l'on appelle oiseaux utiles. D'autres, en poursuivant notre gibier, ou en pillant nos récoltes, nous causent un

(1) Les mégachiles revenaient donc à des capitules mutilés déjà explorés.

(2) Voir Ire partie, § 5 et fig. 6 de la planche de cette première notice.

(3) Communication à la *Société nationale d'acclimatation*, extraite du *Bulletin*.

Digitized by Google

véritable dommage, ce sont les oiseaux nuisibles. Enfin, on a réservé le nom d'oiseaux indifférents à ceux qui ne sont ni dans l'un ni dans l'autre de ces deux cas. Ajoutons que les oiseaux utiles sont de beaucoup les plus nombreux : nous avons donc le plus grand intérêt à veiller à leur conservation.

Les oiseaux insectivores sont assurément ceux qui nous rendent les services les plus marquants; mais il en est d'autres qui font la chasse aux petits rongeurs, par exemple, et qui nous en rendent aussi de très grands; nous croyons donc bien faire en indiquant tous les oiseaux de notre beau pays de France qui apportent à tous nos cultivateurs un incessant et puissant concours. Nous laisserons de côté les oiseaux ayant le caractère de gibier, qui, en général, se défendent mieux, et qui d'ailleurs sont protégés par la loi sur la chasse. Disons encore que presque tous les oiseaux sont insectivores au moment des nichées, car leurs petits, à cette époque, ont besoin, pour leur complète formation, d'une nourriture animale et azotée.

Les rapaces diurnes, en général, sont nuisibles, parce qu'ils font la guerre à notre gibier et à nos petits oiseaux; mais il y a cependant quelques exceptions : la buse et la crécerelle peuvent bien faire quelque tort dans les réserves d'élevage de gibier, mais leur nourriture habituelle consiste en petits rongeurs, ainsi que nous l'avons constaté et publié. Les faucons Crécerine et Kobez sont des acridophages qui pourchassent avec acharnement les criquets, qui sont peut-être les plus redoutables des insectes. Enfin, la bondrée détruit les guêpes, les taons et autres mouches piquantes; elle ne dédaigne même pas la mouche à miel, mais comme elle habite les forêts, elle ne peut faire grand tort aux apiculteurs.

Les rapaces nocturnes, à l'exception du grand-duc, qu'il faut considérer comme nuisible, comptent parmi les plus utiles de tous les oiseaux, car ils vivent exclusivement de rongeurs et de gros insectes comme le hanneton; aussi je ne puis m'empêcher de gémir, quand je vois une malheureuse chouette clouée comme un malfaiteur à la porte d'une maison dont elle était la bienfaitrice attitrée.

C'est dans l'ordre des passereaux que nous trouvons les éliminateurs les plus bienfaisants. Tous les pics se nourrissent exclusivement d'insectes xylophages et autres destructeurs des arbres. Ils ont été autrefois l'objet d'une polémique fameuse entre le comte de Baracé et l'abbé Vincelot; mais aujourd'hui leur mérite n'est plus contesté par personne.

Les coucous sont à peu près les seuls parmi les oiseaux à poursuivre les chenilles velues. Les sitelles, les grimpereaux, les trichodromes ou grimpereaux de muraille sont exclusivement insectivores. Nous ne rangeons pas les corneilles, les pies, les geais parmi nos favoris, parce que s'ils consomment beaucoup de larves et d'insectes, ils anéantissent aussi beaucoup de couvées, œufs et petits. La pie-grièche grise est dans le même cas, mais les autres espèces du même genre enrayent singulièrement la multiplication des Orthoptères. Les martins et les étourneaux sont aussi des acridophages et font une guerre sans merci aux insectes parasites de nos troupeaux; mais comme ils aiment énormément les cerises et les raisins, tout comme les grives, il faudrait laisser aux propriétaires le droit de leur envoyer quelques coups de fusil, quand ils se jettent sur leurs récoltes.

Les verdiers, les pinsons, les chardonnerets, les tarins, les cinis, les linottes, les sizerins et les bruants sont des oiseaux granivores et insectivores, qui mangent beaucoup de graines inutiles, quelques semences dans les jardins potagers et beaucoup d'insectes nuisibles; aussi je n'hésite pas à les compter parmi les utiles. Autrefois, j'avais un jardinier qui tendait des pièges à tous ces petits volatiles et qui passait son temps à se plaindre des ravages que lui causaient les insectes. Aujourd'hui que les oiseaux sont protégés dans mes jardins, je n'ai plus besoin d'insecticide, si ce n'est dans certaines années contre le puceron lanigère.

Mais, n'oublions pas que le vent, la pluie, le froid et la chaleur, sont aussi des éliminateurs, et que l'oiseau seul ne peut pas toujours suffire à sa tâche.

Les alouettes, ennemies des charançons, sont aussi fort utiles; mais comme elles sont très prolifères, qu'elles trouvent dans nos moissons des lieux où elles se multiplient en toute sécurité, nous pensons qu'on peut, sans inconvénient, les considérer comme gibier et en permettre la chasse au fusil seulement. Les pipits, les bergeronnettes, les lavandières, comptent parmi les plus utiles de tous les insectivores.

Ils dévorent avec un égal empressement les petits Orthoptères, les insectes aquatiques, les jeunes mollusques, les mouches et moucherons de toutes espèces et les vers que le laboureur met à nu en traçant son sillon. Le merle d'eau a le même genre de nourriture.

Les merles et les grives, comme nous l'avons dit plus haut, peuvent entrer dans la catégorie des oiseaux à gibier à cause de leur goût pour le raisin; mais tous sont de grands destructeurs de limaces, de mollusques et de larves de toute espèce.

Voici encore une série d'insectivores, qui ne nous rendent que des services, tout en nous régalant de leurs merveilleuses chansons. Les rouges-gorges, les rossignols, les gorges-bleues, les rouges-queues, les traquets, les accenteurs, les fauvettes terrestres de tant d'espèces passent leur vie à débarrasser nos jardins, nos prairies et nos bois d'insectes nuisibles ou indifférents et de leurs cocons.

Les fauvettes aquatiques, bien qu'aussi insectivores que les précédentes, sont un peu moins méritantes, parce qu'elles mêlent à leur ordinaire des odonates, que M. de Selys-Longchamps considère comme insectes utiles.

L'aimable troglodyte qui chante au milieu de

Digitized by Google

l'hiver est également l'un de nos bienfaiteurs. Les pouillots, les roitelets, les mésanges remplissent sur les arbres le même rôle que les fauvettes sur le sol; ils les débarrassent avec une merveilleuse adresse de tous les insectes qui se sont réfugiés sous leur mousse et sous leurs écorces, sans négliger leurs larves et leurs œufs. Les gobe-mouches, comme leur nom l'indique, éliminent force mouches et moucherons; ce qui ne les empêche pas de rechercher les vers, car j'ai eu une plantation de rosiers débarrassée d'une foule de petites chenilles ocellées de noir et de jaune par un de ces aimables hôtes. Nos charmantes hirondelles et les martinets ont à peu près le même régime, mais ils ajoutent à leur ordinaire pas mal d'ichneumonides, que les Égyptiens vénéraient avec raison comme insectes utiles. Disons, en finissant, que les engoulevents, dans leurs chasses crépusculaires, avalent une foule de papillons nocturnes, qui, sans eux, échapperaient au bec vengeur des oiseaux, qui ne chassent que de jour.

L'énumération que nous venons de faire paraîtra peut-être un peu longue, bien que nous n'ayons employé, quand cela nous a été possible, que des noms de genre et même de famille, mais elle était indispensable, pour donner une idée des services incalculables que nous rendent nos collaborateurs aériens.

Ces services sont si grands qu'un auteur a pu dire, sans crainte d'être démenti, que les pertes que les rongeurs, les insectes et autres bestioles nuisibles font subir chaque année à l'agriculture étaient égales à la valeur de l'impôt foncier. Pendant ce temps, les pauvres oiseaux diminuent d'année en année, dans une proportion effrayante, des neuf dixièmes peut-être pour une période de vingt ans; et bientôt la plaine et les bois seront déserts; au lieu des chants joyeux, on n'entendra plus que le bruissement sourd de l'insecte acharné à son œuvre de destruction. Comment en serait-il autrement? La guerre n'est-elle pas déclarée partout à notre fidèle allié? Les pièges les plus divers sont apprêtés de tous côtés; ici la raquette, là la ligne au collet meurtrier; plus loin, l'arbre sec; et, dans les plaines, les grandes nappes de filets, si bien appelés le drap des morts.

Tous ces pièges ne suffisent pas encore; quand la neige vient et que l'oiseau se réfugie près des maisons, le laboureur ingrat lui jette quelques grains pour en tuer davantage d'un seul coup. L'hiver passé, il semblerait que le pauvre innocent va pouvoir se reproduire en paix. Non, pour lui, point d'amour! Des enfants mal dressés recherchent avec acharnement le berceau de la jeune famille, pour se donner la triste joie de la jeter à terre et d'entendre les cris de détresse des parents éplorés, et qui ne peuvent toucher leur cœur.

Des hommes même ne craignent point de parcourir les campagnes et les forêts pour faire une ample moisson de petits à peine éclos qui seront jetés, le soir, dans la poêle à frire. Est-ce tout? Pas encore: le malheureux oiseau doit encore compter avec ses ennemis naturels : l'écureuil, le loir et d'autres sont avides de ses œufs; la fouine, le putois, capturent la couveuse sur son nid; dans le ciel, l'épervier l'étreint dans ses serres, et le plus terrible de tous, c'est encore le chat. Le chat domestique, qui sait attendre le moment précis (j'en ai fait l'observation) où l'oisillon aura ce que les campagnards appellent le toc fleuri, c'est-à-dire le moment où les rémiges s'épanouissent hors de leur gaine, pour venir les croquer avec une joie féroce qu'aucune souris ne pourrait lui apporter. Aussi, n'est-ce point par ironie que le chien fidèle qui chasse pour nous paye l'impôt, tandis que le braconnier, qui chasse pour lui, ne paye rien.

N'est-il pas temps, plus que temps, d'intervenir énergiquement pour arrêter ces barbares destructions, qui causent un si grand préjudice à tous les travailleurs de la campagne, et de prendre contre eux-mêmes la défense de leurs meilleurs amis?

La réponse, à notre avis, n'est pas douteuse; c'est un devoir non seulement pour tous les amis de la nature, mais pour tous ceux qui ont souci des intérêts agricoles, non seulement de défendre ces petits êtres, qui jouent un rôle si intéressant, mais encore de les protéger par tous les moyens en notre pouvoir.

L'un des moyens les plus propres à nous faire gagner notre cause, c'est certainement d'employer tous nos efforts pour obtenir une loi concernant les oiseaux. Cette loi, qui devrait être simple, précise, peu réglementée, devrait viser la liste des oiseaux utiles, indifférents ou nuisibles, qui a été dressée cette année par le Comité ornithologique français; elle devrait contenir des dispositions sur les points suivants :

1° Permettre la chasse des oiseaux gibier et de ceux classés comme indifférents aux époques où la chasse est ouverte;

2° Permettre la destruction, même avec le fusil, des oiseaux nuisibles et de leurs nichées, en tout temps, mais seulement aux propriétaires, fermiers ou délégués, afin d'éviter les abus;

3° Défendre de tuer ou de capturer les oiseaux utiles et leurs nichées, en tout temps, par quelque moyen que ce soit, et en prohiber l'achat et le colportage;

4° Une exception à l'article précédent pourrait être faite par le ministre, uniquement en faveur des naturalistes qui étudient la vie et les mœurs des oiseaux;

5° Punir, par voie d'amende, toutes les personnes chez lesquelles on trouverait des pièges ou engins destinés à capturer les oiseaux utiles;

6° Doubler l'amende pour ceux qui seraient surpris chassant ou piégeant par la neige;

7° Enfin, instituer des catégories de primes pour

Digitized by Google

les gardes ou assimilés qui constateraient des contraventions à la loi future.

Nous pensons, en outre, qu'il serait bien important d'obtenir que le paragraphe 1er de l'article 9 de la loi du 3 mai 1844 soit rapporté, car c'est à ce paragraphe que nous devons tous les abus qui ont lieu en matière de chasse aux oiseaux de passage.

Mais ce n'est pas tout d'obtenir une bonne loi : il faut encore qu'elle soit observée ; et on n'atteindra ce but que si on fait comprendre son utilité à la masse populaire, comme elle l'est déjà des esprits lettrés. C'est l'objectif par excellence que doivent avoir en vue tous les hommes intelligents qui s'intéressent à la cause agricole.

Que tous ceux donc qui font partie des Comices ou Sociétés qui s'occupent d'agriculture, de viticulture, de sylviculture et d'horticulture s'associent à nos efforts pour créer un grand courant d'opinion publique en faveur de l'oiseau.

Que les propriétaires qui nous comprennent fassent épiner les arbres sur lesquels les nids sont édifiés, pour les mettre à l'abri des carnassiers grimpeurs; qu'ils établissent des nids artificiels, des refuges, des abreuvoirs, plantent des arbustes à feuilles persistantes et à baies fort appréciées en hiver ; ils concourront ainsi à l'œuvre commune d'une façon très efficace, et ils seront amplement récompensés de leur sollicitude.

D'Hamonville.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance publique annuelle du 11 Janvier 1897.

Présidence de M. Chatin.

Nécrologie. — Le Secrétaire perpétuel annonce à l'Académie la perte qu'elle a faite dans la personne de M. Gould, correspondant de la section d'astronomie, décédé à Cambridge, le 26 novembre 1896.

Né à Boston, le 27 novembre 1824, Benjamin Gould vint en 1845 étudier l'astronomie en Europe. Revenu dans sa patrie, il s'occupa de haute géodésie, et en même temps de travaux d'astronomie pure. Fondateur de journaux, d'observatoires, il fut toujours le premier à introduire les nouvelles méthodes d'observations. Toutes les applications de l'électricité, de la photographie dans les Observatoires trouvèrent en lui un initiateur hardi. Désireux d'observer l'hémisphère austral, il accepta la direction des services astronomiques dans la République Argentine et y fonda plusieurs Observatoires astronomiques et météorologiques. L'œuvre de Gould est considérable.

Distances du système solaire. — Les quatre planètes inférieures, Mercure, Vénus, la Terre et Mars, sont à des distances du Soleil qui peuvent être représentées, avec beaucoup d'exactitude, d'une façon assez simple.

On a, en effet, en prenant pour unité la distance de la Terre au Soleil :

Distance de Mercure.....	$\frac{14}{36}$	= 0,389;
— de Vénus.....	$2\,\frac{14-12}{36}$	= 0,722;
— de la Terre.....	$3\,\frac{14-2}{36}$	= 1,000;
— de Mars.....	$5\,\frac{14-3}{36}$	= 1,528;
Distance réelle.....		0,387
— —		0,723
— —		1,000
— —		1,524

Quant aux quatre planètes supérieures, l'examen de leurs distances a conduit M. Delauney à un résultat très imprévu : la distance de chacune de ces planètes serait reliée d'une façon simple à celle de l'une des planètes inférieures; ainsi, la distance de Jupiter serait en liaison avec celle de Mars, celle de Saturne avec celle de la Terre, celle d'Uranus avec celle de Vénus, et celle de Neptune avec celle de Mercure. Les huit planètes principales du Soleil pourraient donc être considérées comme formant quatre couples, composés chacun d'une planète inférieure et d'une planète supérieure, et l'accouplement serait réalisé en se rapprochant du Soleil pour les planètes inférieures et en s'éloignant de cet astre pour les planètes supérieures. Les relations entre les distances des planètes de chaque couple s'exprimeraient comme suit :

Les rapports des distances dans chaque couple se suivraient comme les termes d'une progression géométrique, dont la raison serait 8 1/2.

Valeur absolue des éléments magnétiques au 1er janvier 1897. — M. Moureaux donne les résultats des observations faites dans les trois principaux Observatoires magnétiques en France.

Observatoire du Parc Saint-Maur, près Paris.

Latitude : 48°48'34" Nord ; longitude : 0°9'23" Est.

	Valeurs absolues au 1er janvier 1897.	Variation séculaire en 1896.
Déclinaison.....	15° 1'5	— 5'3
Inclinaison.....	65° 0'8	— 1'6
Composante horizontale...	0,19693	+ 0,00017
Composante verticale.....	0,42256	— 0,00016
Force totale.....	0,46619	— 0,00008

Observatoire de Perpignan.

Latitude : 42°42'8" Nord ; longitude : 0°32'45" Est.

	Valeurs absolues au 1er janvier 1897.	Variation séculaire en 1896.
Déclinaison.....	13°53'3	— 4'0
Inclinaison.....	60° 5'2	— 1'7
Composante horizontale...	0,22416	+ 0,00034
Composante verticale.....	0,38962	+ 0,00016
Force totale.....	0,44950	+ 0,00030

Observatoire de Nice.

Latitude : 43°43'17" Nord ; longitude : 4°57'48" Est.

	Valeurs absolues au 1er janvier 1897.	Variation séculaire en 1896.
Déclinaison.....	12°15'4	— 4'8
Inclinaison.....	60°16'5	— 2'8
Composante horizontale...	0,22304	+ 0,00036
Composante verticale.....	0,39064	+ 0,00011
Force totale.....	0,44982	+ 0,00008

Digitized by Google

Variation de la température de fusion avec la pression. — Dans une précédente communication, M. Demerliac a montré que la formule de Clapeyron se vérifiait très exactement, dans le cas de la fusion de la benzine, entre 1 atmosphère et 10 atmosphères. Avec le même appareil, il a étudié la paratoluidine et la naphtylamine α, après avoir déterminé pour chacun de ces corps la chaleur de fusion et la variation de volume qu'ils éprouvent au moment de la fusion sous la pression normale, et il est arrivé à reconnaître que l'on peut conclure que la variation de la température de fusion, sous l'influence de la pression, peut être représentée par une courbe hyperbolique, et que cette variation tend vers une limite finie quand la pression augmente indéfiniment.

La densité de l'ozone. — La densité de l'ozone n'a pas été l'objet de mesures directes; grâce à un dispositif particulier, M. Soret est arrivé à la déterminer. Il indique l'appareil qu'il a imaginé et le mode des observations. Il a trouvé que la densité de l'ozone est une fois et demie celle de l'oxygène, soit 1,6584.

Contribution à l'étude du ferment coagulateur du sang. — Pour reconnaître les propriétés et le mode d'action du ferment soluble (fibrin-ferment, thrombase) qui fait coaguler le sang, il convient d'opérer, non pas sur le sang lui-même, mais sur le plasma sanguin débarrassé des leucocytes et hématies. C'est ce qu'ont fait MM. Dastre et Floresco, qui ont étudié séparément le plasma *naturel*, le plasma *oxalaté* (avec addition de 1 à 3 % d'oxalate de potasse), le plasma de *peptone*, obtenu en saignant un chien après injection intraveineuse préalable de propeptones, le plasma de *peptone hépatique*, obtenu en mélangeant au sang sortant du vaisseau une petite quantité d'une liqueur anticoagulante préparée en faisant séjourner des protéoses dans le foie. Dans tous ces cas, il n'y a pas coagulation, parce que l'un ou l'autre des trois éléments nécessaires, *fibrinogène*, *sels solubles de chaux*, *fibrin-ferment*, fait défaut. Ces trois éléments sont néanmoins réunis dans les plasmas de peptone, et cependant la coagulation n'a pas lieu. Le ferment y existe toutefois, car, pour obtenir la coagulation, il suffit de mélanger volumes égaux de ce plasma et de plasma naturel, et de neutraliser, ou d'ajouter au plasma une petite quantité d'acide acétique à 1 pour 1000 jusqu'à neutralisation, et de placer le tube à l'étuve pendant trois heures.

Période réfractaire dans les centres nerveux. — Les expériences de M. Marey ont établi qu'il existe dans le cœur une phase réfractaire, pendant laquelle cet organe ne répond pas à l'excitation électrique. MM. André Broca et C. Richet ont reconnu que cette phase existe, plus prononcée encore, dans les centres nerveux soumis à des excitations rythmiques. La conclusion qui se dégage de ces recherches très précices est que l'excitabilité du système nerveux passe par des phases régulières de décroissance et de retour après chaque excitation. Toute hypothèse sur la cause intime de la phase réfractaire est probablement prématurée; mais la seule connaissance de la durée de cette phase réfractaire, qui est de 0″1, conduit immédiatement à cette importante conséquence que les incitations volontaires motrices ne peuvent pas dépasser le nombre de 10 par seconde. C'est, en effet, ce que montre l'expérience, en comptant, par exemple, le plus grand nombre de syllabes qui peuvent être soit articulées, soit seulement pensées par seconde.

Évolution des monstrillides. — M. A. Malaquin a établi que l'évolution ontogénique des monstrillides, copépodes excellents nageurs, qui ont quitté l'existence parasitaire pour la vie libre en haute mer, comprend trois périodes : la pénétration de l'embryon dans l'hôte; son adaptation au parasitisme; le développement normal des organes et appendices de la vie pélagique. Tandis que les premiers stades du développement des copépodes parasites et en général des crustacés parasites ressemblent beaucoup à ceux des formes libres et présentent toujours des formes larvaires à vie libre, les stades embryonnaires correspondants des monstrillides ont une existence parasitaire. La pénétration de l'embryon du monstrillide dans l'hôte se fait à un stade voisin de *blastula*, tandis que, chez les autres crustacés, le parasitisme ne commence souvent qu'à un stade bien postérieur à la larve *nauplius*. Par suite, les modifications adaptatives occasionnées par le parasitisme se font particulièrement sentir sur les premières phases de l'évolution, à l'inverse de ce qui a lieu chez les antres parasites.

Recherches sur la composition des blés français et étrangers. Note de MM. Aimé Girard et E. Fleurent. — Observations de la comète périodique de Brooks (1889, *v* — 1896, *c*), des comètes de Giacobini (1896, *d*), Brooks-Spéra (1896, *e*), Perrine (1896, *f*), Perrine (1896, *g*), à l'Observatoire de Bordeaux. Note de MM. G. Rayet, L. Picart et F. Courty. — M. Bigourdan donne la suite de sa nomenclature des nébuleuses nouvelles découvertes à l'Observatoire de Paris. — M. D. Eginitis adresse une note sur une observation d'étoiles filantes du 12 décembre 1896. — Remarque sur la méthode de Gauss pour la détermination des orbites des petites planètes. Note de M. J. Perchot. — Sur le mouvement d'un solide dans un liquide indéfini. Note de M. R. Liouville. — M. Pellat discute la communication et les calculs de M. Delsol sur une machine destinée à recueillir le travail produit par le gaz qui se dégage d'une solution d'ammoniaque quand on la chauffe, présentée à la séance du 28 décembre. Il fait remarquer que si cette assertion était exacte, le principe de l'équivalence ou le principe de Carnot serait inexact, car l'impossibilité pour une machine thermique d'avoir un rendement supérieur à $\frac{t - t'}{t}$ est une conséquense directe de ces deux principes; il montre ensuite où il croit que pèche le raisonnement de l'auteur. — Décomposition des sulfates métalliques par l'acide chlorydrique. Note de M. Albert Colson. — Sur la polymérisation de quelques composés cyaniques. Note de M. Paul Lemoult. — Dimorphisme des succinates de camphols $\overset{+}{\alpha}$ et $\overset{-}{\alpha}$; isomorphisme des succinates de camphol $\overset{+}{\alpha}$ et $\overset{-}{\alpha}$ et des succinates d'isocamphols $\overset{+}{\beta}$ et $\overset{-}{\beta}$. Note de M. J. Minguin. — Action du cyanure de potassium sur les olides 1.4. Note de M. Edmond Blaise — Éthers phosphoriques de l'alcool allylique. Note de M. J. Cavalier. — Sur les levures hautes et basses. Note de M. P. Petit. — Sur les rapports du *Discopama comata* avec le *Lasius mixtus*. Note de M. C. Janet. A l'inverse de beaucoup d'Aeariens qui, en se posant sur des insectes, ne recherchent qu'un véhicule, les *Discopoma* qui s'attachent aux fourmis, sont de véritables parasites externes qui se nourrissent du sang de leurs hôtes. — Maurice Lugeon établit les relations qui existent entre le Rhône suisse et le Rhin.

Digitized by Google

ASSOCIATION FRANÇAISE

Pour l'avancement des sciences.

Conférences de 1897.

Les jeudis, à 8 h. 1/2 du soir, 28, rue Serpente.

21 janvier. — M. L. de Launay. — *Le Transvaal et ses mines d'or* (avec projections).

28 janvier. — M. Hourst. — *Du Sénégal au Dahomey* (avec projections).

4 février. — M. L. Bégin. — *La Locomotion automobile* (avec projections par M. La Valette).

11 février. — M. Julien Lefèvre. — *L'Acétylène, propriétés, applications industrielles* (avec projections et expériences).

18 février. — M. L. Augé de Lassus. — *Les grands sanctuaires de la Grèce : Delphes, Eleusis, Epidaure, Olympie, d'après les fouilles récentes* (avec projections).

25 février. — M. le Dr Gilles de la Tourette. — *Mesmer et la Caricature au XIIIe siècle* (avec projections).

4 mars. — M. C. M. Gariel. — *La Vision et la Photographie par les rayons Rontgen* (avec projections et expériences).

11 mars. — M. H. Cuénot. — *Excursion dans le Valais : Val d'Anniviers, Evolena, Grand Saint-Bernard* (avec projections).

18 mars. — M. Jacques Passy. — *L'industrie des Parfums* (avec expériences).

BIBLIOGRAPHIE

Principes de la théorie des fonctions elliptiques, par Paul Appell et Emile Lacour. Un volume grand in-8° de IX-421 pages, avec figures; 1897 (12 francs). Paris, Gauthier-Villars et fils.

Les traités sur les fonctions elliptiques imprimés en France sont des traités complets destinés spécialement aux mathématiciens : la plupart d'entre eux prennent comme point de départ les théorèmes généraux de la théorie des fonctions; dans tous, l'étude des fonctions elliptiques est envisagée au point de vue le plus général et poussée le plus loin possible (division, transformation, équations modulaires, multiplication complexe).

Il manquait un *Traité des fonctions elliptiques* d'un caractère élémentaire, en un seul volume, contenant les principes essentiels de la théorie et montrant, par des applications simples, combien ces fonctions sont utiles pour la résolution de certaines questions de géométrie, de mécanique et physique mathématique. C'est cette lacune que le livre de MM. Appell et Lacour vient combler.

La théorie des fonctions elliptiques est comme une trigonométrie d'un ordre plus élevé; les auteurs se sont limités dans leur exposé aux principes fondamentaux; ces principes étant bien compris, les parties plus élevées de la théorie deviennent facilement accessibles.

Pour réduire au minimum les emprunts à la théorie des fonctions, les auteurs prennent comme point de départ la notion du développement d'une fonction uniforme par la formule de Taylor; ils ne se servent pas de la théorie de Cauchy sur les intégrales prises entre des limites imaginaires. Ils donnent, dans une courte introduction, la définition des quelques termes tirés de la théorie des fonctions qui sont employés dans l'ouvrage.

La théorie des fonctions rationnelles et des fonctions trigonométriques est d'abord exposée par les méthodes mêmes qui sont employées ensuite pour les fonctions elliptiques. Le lecteur voit ainsi, sur des fonctions simples avec lesquelles il est familiarisé, l'enchaînement des raisonnements et des théorèmes qu'il rencontrera ensuite pour les fonctions elliptiques.....

La théorie des fonctions elliptiques se complique de la question des notations qui varient d'un traité à l'autre. Tout d'abord, les auteurs se sont interdit rigoureusement d'employer aucune notation nouvelle. Ils ont exposé simultanément deux systèmes de notations qui doivent subsister définitivement : celui de Jacobi, constamment suivi par M. Hermite, dans toutes ses recherches, et celui de M. Weierstrass. Le passage de l'un de ces systèmes à l'autre est facile : néanmoins, il importe de les conserver tous les deux; car, suivant les cas, les applications sont plus faciles dans l'un des systèmes que dans l'autre. En outre, après avoir lu un traité élémentaire, le lecteur doit connaître les deux systèmes, afin de pouvoir lire ensuite les livres ou les mémoires écrits dans chacun d'eux.

Pour préparer les applications, les auteurs ont étudié avec soin les cas particuliers où les valeurs des fonctions elliptiques sont réelles, les seuls qui puissent se présenter en mécanique et en physique.

Chaque théorie est suivie immédiatement de quelques applications; par exemple à la cubique plane, à la lemniscate, au pendule sphérique, au mouvement d'un corps pesant de révolution suspendu par un point de son axe; l'étude des fonctions de Jacobi, pour le cas où le module est réel et plus petit que un, est suivi d'applications à la biquadratique gauche, à la surface des ondes, au pendule simple, à l'élastique plane, à la corde à sauter, aux mouvements à la Poinsot.

On trouvera donc, dans cet ouvrage, un exposé élémentaire des principales propriétés des fonctions elliptiques, avec des exemples nombreux d'applications. Après l'avoir étudié, le lecteur possédera un puissant instrument de calcul. Il pourra lire, au point de vue des applications, le traité de Greenhill et, au point de vue théorique, les grands traités d'Halphen, de Tannery et Molk, de Briot et Bouquet.

Digitized by Google

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

American journal of mathematics (*janvier*). — Theorie der periodischen cubischen transformationen im Raume R_3 Von S. Kantor. — Theories of the action of magnetism on light, A. B. Basset. — On the roots of Bessel and P. functions, Edward B. Van Vleck. — Note on linear differential equations with constant coefficients, F. Franklin. — On certain partial differential equations connected with the theory of surfaces, Thomas Craig.

Annales de philosophie chrétienne (*janvier*). — Étude de psycho-physiologie sur le développement des facultés intellectuelles chez l'enfant, Dr J. Bégineul. — Joseph Delbœuf : le philosophe, Georges Lechalas. — Une nouvelle apologétique, Abbé Gayraud. — L'esthétique chrétienne au XIXe siècle, G. Feugère. — La philosophie de M. Fouillée : la force des idées; la liberté, A. de Margerie. — Science et métaphysique : les problèmes métaphysiques, J. M. Grosjean. — La science et les faits surnaturels contemporains, Abbé Lescœur.

Bulletin des séances de la Société nationale d'agriculture de France (*octobre 1896*). — Le travail du sol, Dehérain. — Le Congrès de l'association pomologique, Cornu. — Les frayères de morue des côtes du Sénégal, Chabot-Karlen. — Les phosphates d'Algérie, Chaix. — Installation de labourage électrique dans le Tarn, Tresca. — Observation de M. Roze sur les maladies bactériennes de la pomme de terre, Chatin.

La Civiltà Cattolica (*16 janvier*). — Di due incentivi di socialismo in Italia. — Gli Hethei-Pelasgi nel continente ellenico. — Le litanie lauretane. Studio storico critico.

Electrical engineer (*15 janvier*). — Birkenhead electricity works. — The mechanical construction of electrical machinery, F. M. Weymouth. — A new method of speed control for electric motors, Prof: W. A. Anthony.

Electricien (*16 janvier*). — Ensemble turbo-électrique pour électrochimie, E. Boistel. — L'industrie électrique en Russie, Ougrimow. — La pile Mac-Donald, M. S. — Arcs alternatifs en série, avec adjonction de bobines de réactance, E. B. — Expériences comparatives entre la transmission d'énergie par l'électricité et par l'air comprimé, Aliamet.

Étangs et rivières (*15 janvier*). — La question des garde-pêche, Émile Maison. — Propriétés immunisantes du sérum d'anguille contre le venin de vipère, C. Phisalix.

Génie civil (*16 janvier*). — Transmission de la puissance motrice à l'aide de l'électricité aux engins des gares de chemins de fer, G. Dumont et G. Baignères. — Garde-navettes pour métiers à tisser, Henri Mamy.

Industrie électrique (*10 janvier*). — Les alternateurs diphasés de la Société d'éclairage et de force, F. Guilbert. — Matériel à courants alternatifs de la Westinghouse electric Co, E. Boistel.

Industrie laitière (*17 janvier*). — Les laiteries coopératives en Danemark et en France, Dr Martineau.

Journal d'agriculture pratique (*14 janvier*). — Transport des gadoues par voies ferrées; les nouveaux tarifs, leur insuffisance, L. Grandeau. — Comparaison entre les prix de revient du maïs, de la betterave et de la carotte en Sologne, Dr M. Pellerin. — Moteurs à pétrole dans lesquels le mélange tonnant est préparé en dehors du cylindre, M. Ringelmann.

La Nature (*16 janvier*). — Les ruines du grand Zimbabyé, L. de Launay. — Extraction d'une aiguille, A. Radiguet. — Les statues de neige artificielle, Marius Otto. Tynan, Paul Mégnin. — L'hivernage de Nansen, Jacques Léotard. — Le système métrique en Angleterre, E. Boistel.

Nature (*14 janvier*). — Celestial eddies, J. Norman Lockyer. — The theory of solutions, Rayleigh.

Pisciculture pratique (*janvier*). — Des soins à donner aux étangs pendant l'hiver, Jousset de Bellesme.

Progrès agricole (*17 janvier*). — La situation du blé, A. Morvillez. — Les conférences populaires et l'enseignement agricole, G. Jourdain. — Échantillonnage des terres soumises à l'analyse, L. Laneuville. — Semis de prairies et plantes protectrices, Dr Stebler. — La paille d'avoine, A. Larbalétrier. — L'alimentation des vaches laitières et la production du lait, X. Lebrun.

Questions actuelles (*16 janvier*). — Décret de canonisation du bienheureux Pierre Fourier de Mattaincourt. — Le calendrier pascal. — Le recensement. — Le jugement de Reims.

Revue de physique et de chimie (*10 janvier*). — Un élément breveté, le lucium, H. Copaux. — A propos du lucium, P. Schutzemberger et O. Boudouard. — Les applications mécaniques de l'énergie électrique, J. Laffargue. — Préparation de la formaldéhyde gazeuse, A. Brochet. — Emploi du triamidophénol comme révélateur photographique, G. Rollin.

Revue du Cercle militaire (*16 janvier*). — L'organisation et l'emploi des unités cyclistes, commandant X. — Coup d'œil sur les colonies allemandes, lieutenant T. — Ordres récents du général Dragomiroff, P. M.

Revue industrielle (*16 janvier*). — Tour à revolver avec chariot à fileter et à trançonner, système Herbert, P. C. — Applications métallurgiques du chauffage électrique, H. Poisson. — Éclairage des voitures de chemins de fer à l'acétylène, A. M. — Tube transportateur rotatif par A. Godeaux.

Revue scientifique (*16 janvier*). — Les explorations arctiques en 1896, C. Rabot. — Les rayons cathodiques et les rayons Rœntgen, H. Poincaré. — La moralité chez le singe, E. Mouton.

Revue technique (*10 janvier*). — La traction électrique à Châlons-sur-Marne, Émile Dieudonné. — L'avenir de l'automobilisme dans l'armée, colonel Fix. — L'appareil et méthode pour déterminer la résistance du sol, M. S. — Le chemin de fer du Sénégal au Niger.

Rivista di Artiglieria e Genio (*novembre*). — Graphiques de convergence, Ricci. — Projet d'un chemin de fer économique entre Massaua et l'Asmara, Oldrini. — Étude sur la téléphonie, Saija Moletti. — Tir contre des ballons captifs, Gandolfi. — Emploi du phonographe polarisateur pour mesurer la vitesse des projectiles dans la bouche à feu. — Planimètre hache perfectionné. — Progrès dans la fabrication des explosifs.

Science illustrée (*16 janvier*). — Les Ammonites et les mollusques de grande taille, G. Regelsperger. — Teneur en or de l'eau de mer, A. Firmin. — Les tempêtes sur les côtes de l'Atlantique, G. de Fouras. — Revue d'astronomie, W. de Fonvielle.

Yacht (*16 janvier*). — La question du personnel de la flotte, E. Duboc. — Les marines de guerre en 1896.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Moyen d'augmenter la durée des sacs. — Il suffit de les tanner en les faisant bouillir dans une solution de 1 kilogramme d'écorce de chêne dans 14 litres d'eau; l'ébullition doit être soutenue pendant cinq minutes, puis on laisse refroidir et on laisse en contact vingt-quatre heures. Après cela, les sacs sont lavés à l'eau et séchés.

Il faut 1 kilogramme d'écorce par 8 mètres de toile.

Nettoyage des carafes. — Introduire des petits morceaux de pomme de terre crue, de la grosseur d'une noisette, avec suffisamment d'eau dans la carafe; secouer pendant quelque temps dans tous les sens, puis vider et rincer avec de l'eau claire, la carafe aura repris sa limpidité première.

Colle pour porcelaine et verre. — Mêlez ensemble, par parties égales, de l'eau pure et de l'eau-de-vie ordinaire. Dans ce mélange, délayez 60 grammes d'amidon et 100 grammes de craie finement pulvérisée; ajoutez 30 grammes de colle forte.

Mettez sur le feu, et quand le mélange est en ébullition, ajoutez 30 grammes de térébenthine de Venise, agitez jusqu'à ce que les substances soient parfaitement incorporées. (*Science illustrée.*)

PETITE CORRESPONDANCE

Le *chronophotographe Demény*, signalé dans le précédent numéro, est construit par le *Comptoir de photographie*, 57, rue Saint-Roch, à Paris.

Les fleurs conservées et stérilisées se trouvent à la maison Lhomer, 47, rue de Sèvres, à Paris.

M. H. G., à C. — Il est difficile de trouver une thèse aussi ancienne; la librairie Rey, 16, rue Monsieur-le-Prince, a la spécialité de ces documents. — Il n'y a pas de méthode facile et rapide pour rechercher l'azote dans les blés; c'est toujours une opération de laboratoire. En général, on peut se contenter de doser le gluten que l'on obtient en lavant les farines.

M. P. C., à Combes (Aveyron), nous signale un halo lunaire, remarquable par sa netteté, qui s'est produit dans ce pays le 12 janvier.

M. J. J. R., à Saint-E. — Les cartonniers emploient ordinairement une colle de dextrine très épaisse. Il semble, en effet, que la baudruche de gutta-percha (feuilles très minces) résoudrait bien la question; la chaleur de la main prenant le ruban suffirait pour obtenir l'adhérence.

M. D. M., à B. — On fait aujourd'hui des œufs de fourmis artificiels pour la nourriture des jeunes oiseaux. Il ne s'agit pas d'une falsification, mais d'une industrie qui ne cache pas du tout l'origine du produit qu'elle livre.

M. A. J., à L. — Nous avons reçu, il y a longtemps déjà, l'ouvrage que vous avez bien voulu nous envoyer; nous espérions trouver un spécialiste pour vous donner un avis sérieux; nous ne l'avons pas rencontré; nous sommes fort peu au courant de la matière, mais nous sommes très convaincus que cet art peut rendre les plus grands services.

M. J. L. — En pareille matière, nous ne pouvons que prendre l'avis d'un médecin; tous ceux que nous connaissons sont unanimes pour déclarer qu'il n'y a là rien de sérieux, seulement une exploitation de la crédulité publique.

M. A. D., à A. — Tout nettoyage enlèvera l'apparence du vieil argent; il faut reconstituer une couche de sulfure en les exposant à des vapeurs sulfureuses, d'origines naturelles ou autres. Vous trouverez une formul pour enlever la rouille dans le numéro 544 du Cosmos t. XXXI, p. 414).

M. A. M. C. C. — Nous ne voyons aucun moyen de remédier au mal, sans altérer le vin encore davantage; d'autre part, ces sels de zinc sont toxiques et peuvent même, à petite dose, provoquer des vomissements. — Il est fort recommandé par les hygiénistes de ne mettre aucune substance alimentaire dans la tôle galvanisée.

Un ami du progrès. — Vous auriez tort de vous inquiéter; si les hommes absorbent de l'air, il se reconstitue tous les jours. — Un calcul facile vous démontrera que l'ensemble de tous les navires coulés est moins qu'une goutte d'eau dans la mer par rapport à la masse des océans.

M. J. V., à Saint-L. — Nous trouvons dans *Étangs et rivières* la réponse à votre question déjà un peu ancienne;

« Les moules perlières sont assez abondantes dans quelques petites rivières de la Haute-Loire, principalement dans la Desge et la Seuge (canton de Saugues), où les habitants les pêchent et en vendent les perles à un prix quelquefois élevé. Ceux qui se livrent à cette petite industrie examinent les moules et reconnaissent à certains signes extérieurs celles qui contiennent des perles. Ils les parquent et les visitent de temps en temps — souvent pendant plusieurs années, — jusqu'à ce que la perle ait une grosseur suffisante et soit *mûre*. Les perles recueillies avant leur prétendue maturité ne se conservent pas. J.-P. Klotz, dans son *Traité de pisciculture pratique*, donne d'intéressants détails sur les localités où se rencontrent ces mollusques et sur l'exploitation des perles. » C. DE L.

M. J. C., à C. — Tubes étirés en acier sans soudure : Bagshawe, 43, rue Lafayette; Monier, Seitert et Pommeret, 14, rue Saint-Maur; Schildge, 15, rue Quincampoix, Paris, etc.

M. J. E. P., à G. — *Ciel et Terre*, Bruxelles, 45, rue du Poinçon.

Imp.-*gérant*, E. PETITHENRY, 8, rue François Ier, Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — La vie animale en l'absence de bactéries. Une jument baromètre. Les oiseaux en mer. Les poissons du canal de la Baltique. On demande un nègre ou un assassin. Une nouveauté téléphonique. Moteurs à grande vitesse angulaire. Curieux système d'allumage de lampes à gaz. L'amiante bleu du Cap. Cours de langue malgache. Legs scientifique de 50 millions. La croissance des cheveux, p. 127.

De la peste à bubons, Dr L. Menard, p. 130. — **Les Trappistes et la malaria,** Dr A. Battandier, p. 132. — **La liquéfaction de l'hélium,** J. van Geersdaele, S. J., p. 136. — **Les vers parasites de l'homme,** A. Acloque, p. 137. — **L'ancienne métropole de l'île de Cuba,** C. Marsillon, p. 140. — **Comment les fleurs attirent les insectes; recherches expérimentales** (suite), Félix Plateau, p. 144. — **Le Rhône suisse tributaire du Rhin,** Maurice Lugeon, p. 147. — **Les principaux blés consommés en France,** Balland, p. 148. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 149. — **Bibliographie,** p. 152. — **Correspondance astronomique,** Société d'astronomie, p. 154. — **Éphémérides pour le mois de février,** p. 157.

TOUR DU MONDE

PHYSIOLOGIE

La vie animale en l'absence de bactéries. — MM. Nuttall et Thierfelder ont fait à l'Institut d'hygiène de l'Université de Berlin des expériences pour se rendre compte de la possibilité de la vie animale en l'absence des bactéries.

Ces expériences, dont rend compte *Nature*, ont été pratiquées sur de jeunes cobayes pris dans le sein de leur mère, au moyen de l'opération césarienne, et puis placés dans une chambre stérilisée, ne recevant que de l'air stérilisé, et nourris avec du lait stérilisé qui leur était donné toutes les heures, jour et nuit. Ce régime ne laissait pas que d'être fatigant pour les expérimentateurs, aussi les cobayes furent-ils sacrifiés au bout de huit jours. Ils présentaient tous les symptômes d'une bonne santé.

L'examen microscopique du contenu du canal alimentaire ne révéla la présence d'aucune bactérie; les cultures tentées ne donnèrent aucune colonie. Les expériences semblent donc établir que la présence de bactéries dans le canal alimentaire n'est nullement essentielle pour les processus vitaux.

L'expérience, répétée avec des aliments végétaux biscuit anglais contenant 7 % de substances azotées, % de graisses, 17 % de sucre, 58 % de matières non azotées) et prolongée durant dix jours, a donné des résultats analogues.

Une jument..... baromètre. — Que nos lecteurs se rassurent, il ne s'agit pas d'une nouvelle prime à leur adresser en colis postal contre réception du montant de leur abonnement. C'est d'une curiosité physiologique seulement que nous les voulons entretenir. Voici le fait :

Un vétérinaire de Vendôme, M. Bonnigal, achetait, en 1888, une jument demi-sang, âgée de sept ans et entraînée depuis peu pour les courses au trot monté. Pendant plusieurs mois, cette bête, attelée ou montée, ne présenta rien d'anormal dans ses allures. Celles-ci étaient fort remarquables comme vitesse et comme brillant, mais, un beau jour, par un temps humide d'automne, la bête se mit à boiter.

Depuis ce moment, son propriétaire remarqua qu'elle ne boitait qu'en allant contre le vent ou en entrant dans une vallée remplie de brouillards; en dehors de ces conditions, si elle boitait, c'est qu'il allait pleuvoir. Si, aussitôt après la pluie, la boiterie tardait à se manifester en face du vent, le retour du beau temps était facile à prévoir; le repos prolongé empêchait ou retardait, suivant le temps, le retour de la boiterie ou diminuait son intensité; après l'échauffement d'un trajet de plusieurs lieues, la boiterie ne reparaissait qu'après un arrêt assez prolongé. En l'absence d'arrêt, la bête pouvait fournir une longue course sans être obligée de prendre le pas. Telles sont les conditions des observations faites pendant cinq ans, pendant lesquels la jument en question a continué de remplir un service assez rude. La jument baromètre est un exemple curieux de ces boiteries intermittentes, par lésions artérielles, qui font le désespoir des experts en matière de vices rédhibitoires. (*Chasseur français.*)

Les oiseaux en mer. — M. Milne-Edwards a présenté à l'Assemblée des naturalistes du Muséum (séance de novembre) quelques observations sur la distance à laquelle on trouve parfois des oiseaux de terre en pleine mer. Un martin-pêcheur a été remis par M. L. Baron, correspondant du Muséum, lequel avait été pris le 10 septembre en mer, à bord de la *Navarre*, à 300 milles de terre, par 37°27 de latitude Nord, et 63°20 de longitude Ouest. Il provenait de

Bibliothèque de Paris 1897

Digitized by Google

l'Amérique du Nord, et avait été entraîné sans doute par un coup de vent. En novembre, deux faucons pèlerins se sont posés dans la mâture du *Saint-Laurent*, à 300 kilomètres de la terre la plus rapprochée, et les deux oiseaux étaient si fatigués qu'ils se sont laissé prendre. L'un sort leur a été fait dans la Ménagerie du Muséum.

Les poissons du canal de la Baltique. — On ne pêche point dans le canal de la Baltique : mais il s'y trouve du poisson, et un jour sans doute on pourra le pêcher. Le canal, ayant à peu près la même salure que la Baltique, les poissons de mer y ont pénétré, jusqu'au lac Schirnau. Pour savoir quelles espèces s'y trouvent, des pêches d'essai ont été faites, qui ont donné les résultats suivants : on a pris des sardines, du hareng, des soles, des éperlans, des brèmes et des brochets. Ces deux dernières espèces sont très médiocres : les brèmes étant très maigres et les brochets généralement aveugles et en mauvais état. Par contre, les espèces de mer sont en excellente condition, et un seul coup de filet a ramené 800 sardines. Les harengs se sont trouvés en quantités considérables, et ils se reproduisent sur place, comme on l'a pu voir à la quantité d'alevins de cette espèce pris dans les filets. (*Revue scientifique.*)

On demande un nègre ou un assassin. — Telle est l'annonce que fait insérer, dans les journaux américains, le professeur Allison Hodges, de Richemond, qui prétend obtenir la photographie de la pensée.

Se basant sur cette idée émise par certains savants que les sensations extérieures de couleur ou de forme viendraient se fixer dans les centres sensitifs du cerveau en impressions permanentes, M. Hodges propose de photographier les images cérébrales en trépanant le crâne et en prenant, à la lumière artificielle, un instantané micro-photographique. Il est à la recherche d'un nègre de bonne volonté ou d'un criminel qui voudrait bien, par persuasion, se prêter à cette fantaisie..... scientifique. (*Génie moderne.*)

ÉLECTRICITÉ

Une nouveauté téléphonique. — Une innovation qui va faciliter le service des agents de bureau central téléphonique vient d'être introduite à Worcester (Massachusetts). L'innovation consiste en ce qu'une petite lampe électrique, placée au bureau central, s'allume aussitôt qu'une personne désirant téléphoner détache le cornet de l'appareil. La lampe s'éteint dès que l'employé enfonce la fiche établissant la communication entre lui et la personne qui téléphone. Aussitôt que l'employé a pris connaissance du numéro réclamé, il enfonce sa seconde fiche à l'appareil demandé, et, de la sorte, allume une petite lampe placée tout à côté, qui s'éteint dès que l'abonné appelé détache le cornet de l'appareil. De cette façon et sans changer de place, l'employé peut s'assurer si la communication est donnée entre les deux correspondants. Les lampes se rallument aussitôt que les personnes qui ont été mises en communication replacent le cornet à leurs appareils respectifs; l'employé voit donc immédiatement que la conversation est terminée. Les lampes s'éteignent ausitôt qu'il a retiré la fiche donnant la communication. (*Industrie électrique.*)

Moteurs à grande vitesse angulaire. — D'après l'*American Engineer*, une grande maison de construction des États-Unis étudierait actuellement un moteur fonctionnant à la vitesse angulaire de 10 000 tours par minute. S'il est construit, le gouvernement des États-Unis l'appliquerait à bord des navires de guerre pour donner la vitesse initiale au propulseur des torpilles Howell immédiatement avant leur projection hors des tubes. Ces torpilles, que nous avons récemment signalées, sont, on le sait, lancées par l'énergie emmagasinée dans un petit volant intérieur tournant à cette vitesse.

Curieux système d'allumage de lampes à gaz. — Tout le monde connaît, au moins de réputation, la galerie Victor-Emmanuel à Milan. Le centre de ce passage est occupé par une lampe à gaz qui est installée le long de sa circonférence intérieure. On conçoit que l'allumage de ces becs de gaz, au nombre de plusieurs centaines, n'est pas sans danger en raison de la hauteur de la voûte et de l'étroitesse de la plate-forme circulaire. Aussi a-t-on imaginé un système ingénieux pour allumer cette lampe. On a placé à l'affleurement des becs de gaz un petit chemin de fer microscopique sur lequel circule une petite locomotive électrique. Ce moteur porte dans sa cheminée une mèche à esprit de vin produisant une large flamme. Lorsque le moment d'allumer est venu et que les robinets à gaz sont ouverts, on lance la petite locomotive sur la voie ferrée; elle accomplit son trajet circulaire avec grande rapidité en allumant ponctuellement tous les becs de gaz.

MINES

L'amiante bleu du Cap. — Il existe, dans la colonie du Cap, d'immenses gisements d'amiante, qui ont été acquis et sont exploités par la « Cape Asbestos Company » ayant son siège à Londres.

D'après le *Chemical Trade Journal*, de Manchester, l'amiante du Cap diffère des autres variétés connues dans le commerce, d'abord par sa couleur bleuâtre, ensuite parce qu'il est beaucoup plus léger et, finalement, parce qu'on le rencontre en couches plus uniformes et plus épaisses que dans les gisements de l'Inde, de l'Italie et du Canada, ce qui permet d'obtenir une fibre plus longue et plus forte.

En traitant l'amiante du Cap au moyen des machines employées pour l'amiante du Canada, on a, paraît-il, obtenu de très bons résultats, et la fibre peut être désagrégée et cardée de manière à obtenir de la filasse d'un poids spécifique moitié moindre que celui de l'amiante d'autres provenances. Cette

Digitized by Google

filasse peut être filée en fils très fins, d'une très grande résistance et peut servir à la fabrication de tissus, filets, ficelles, cordes et câbles de toutes espèces. Tous ces articles possèdent une résistance peu inférieure à celle des produits fabriqués au moyen de fibres végétales et, de plus, ils ont l'avantage de n'être pas inflammables, d'être imputrescibles et de n'être pas affectés par des influences climatériques ou atmosphériques; en deux mots, ils résistent à l'humidité, au contact de l'air et à la décomposition.

Ces propriétés rendraient l'amiante africain propre à une foule d'usages pour lesquels les variétés d'autres provenances ne conviennent pas, à cause de l'insuffisance de leur résistance à la traction; on peut également l'employer pour couvertures de conduites de vapeur, joints, bourrages de pistons, matière isolante, etc.

C'est surtout dans les fabriques de produits chimiques que les cordages en amiante sont appelés à rendre de grands services, car, pouvant résister au feu et aux acides, il se conçoit qu'ils aient une durée beaucoup plus grande que celle des cordages en fibres végétales. Leur emploi semble donc tout indiqué pour remplacer les courroies en cuir et autres matières dans les fabriques de produits chimiques, et dans tous les cas où les cordages ordinaires ne peuvent résister que très peu de temps.

Afin de déterminer la force de résistance de l'amiante du Cap, on a soumis dernièrement à l'action de la flamme d'un bec de gaz une corde en amiante bleu de trois quarts de pouce de diamètre, à laquelle était suspendu un poids de 100 kilogrammes : la corde ne s'est cassée qu'au bout de vingt-deux heures.

Les cordages en amiante bleu sont un peu plus légers que ceux en chanvre de Russie et possèdent une résistance à la tension d'environ les deux tiers de celle du chanvre. Ceci, bien entendu, pour des cordages neufs, car, dans le cas où ils auraient servi, la comparaison serait beaucoup plus en faveur de l'amiante.

On a commencé, depuis peu, à employer l'amiante pour faire des matelas, et les résultats obtenus ont, paraît-il, été très satisfaisants. En effet, la fibre d'amiante est souple et élastique, sans compter que sa température normale est relativement élevée en hiver et basse en été; de plus, étant à l'abri des insectes et des germes infectieux, elle semble convenir on ne peut mieux pour les lits d'hôpitaux.

(*Moniteur officiel du commerce.*)

VARIA

Cours de langue malgache. — Un cours de langue malgache, professé par le R. P. Camboué, a été ouvert à l'Institut catholique de Paris (19, rue d'Assas) le 21 janvier et se continuera tous les jeudis à 5 heures.

Ce cours, essentiellement pratique, est destiné à tous ceux qui ont à cœur l'influence française à Madagascar et se proposent de travailler à une colonisation vraiment civilisatrice de notre nouvelle conquête. Il s'adresse tout spécialement aux commerçants, industriels, agriculteurs, planteurs, ingénieurs, prospecteurs, militaires, administrateurs, explorateurs, missionnaires.

Le R. P. Camboué n'est pas un inconnu pour les lecteurs du *Cosmos*, qui a été honoré plusieurs fois de ses communications. Ils savent que le vaillant missionnaire a passé quinze années à Madagascar, et nul ne saurait être mieux préparé à la tâche patriotique qu'il entreprend aujourd'hui. Le Père joindra nécessairement à son cours d'intéressants aperçus sur les mœurs et l'ethnologie des races qui habitent la grande île, et c'est ce qu'il a laissé pressentir dans sa leçon d'ouverture, où il a exposé le programme qu'il se propose de suivre.

Legs scientifique de 50 millions. — M. Nobel, le célèbre inventeur de la dynamite, a fait, par testament, un emploi tout à fait scientifique de la presque totalité de son immense fortune (environ 50 millions de francs).

« Le capital, a-t-il spécifié, sera réalisé en valeurs sûres par les liquidateurs. Il constituera un fonds dont la rente sera annuellement distribuée à ceux qui, pendant l'année écoulée, auront rendu les plus éminents services à l'humanité.

» La rente sera divisée en cinq parts égales qui seront attribuées :

» La première, à celui qui, dans le domaine de la physique, aura fait la découverte ou l'invention la plus importante;

» La seconde, à celui qui, dans le domaine de la chimie, aura fait la découverte ou l'amélioration la plus importante;

» La troisième, à celui qui aura fait la découverte la plus importante dans le domaine de la physiologie ou de la médecine;

» La quatrième, à celui qui, dans le domaine des lettres, aura produit l'œuvre la plus haute *dans le sens idéal;*

» La cinquième, à celui qui aura agi le plus ou le mieux pour la fraternité des peuples, pour la suppression ou la diminution des armées permanentes et pour la constitution ou la propagation des Congrès de la paix.

» Les deux premiers prix (physique et chimie) seront décernés par l'Académie des sciences de Suède; celui des travaux physiologiques ou médicaux par l'institut Carolin, de Stockholm; le prix littéraire par l'Académie suédoise, et celui pour la propagation de la paix par une Commission de cinq membres, élus par le Storthing (diète) norvégien.

» C'est ma volonté expresse qu'on ne s'inspire, pour l'attribution de ces prix, d'aucune considération de nationalité, afin que le plus digne reçoive la récompense, qu'il soit Scandinave ou non. »

On calcule que chacun de ces prix représenterait

Digitized by Google

environ 300 000 francs. Ce serait, par conséquent, la plus importante récompense que jamais un homme ait eu la pensée et le pouvoir de donner à des hommes de science ou de lettres. Les sciences ont trois prix sur cinq.

La croissance des cheveux. — De combien poussent nos cheveux par semaine?

Question palpitante d'intérêt s'il en fût, qu'à force de patients calculs le Dr Pincus, un savant médecin écossais, vient de résoudre.

Pour arriver à ses fins, le Dr Pincus pratiquait sur la tête de gens bien portants des espèces de tonsures d'un pouce de diamètre et comparait chaque jour, à l'aide d'instruments de précision, la différence de croissance des cheveux rasés et des cheveux poussant naturellement.

Il a pu ainsi, tout d'abord, reconnaître par observation directe que, contrairement à ce que croient beaucoup de personnes, les cheveux et la barbe fréquemment rasés poussent bien moins vite après avoir été coupés qu'avant.

Par suite de l'extrême élasticité des cheveux, il lui a été impossible de déterminer exactement la vitesse de leur croissance; par contre, il a observé qu'en laissant pousser les cheveux d'une personne sans jamais les couper, la longueur maxima obtenue variait entre 51 centimètres et 1m,15.

DE LA PESTE A BUBONS

L'épidémie de peste qui règne actuellement à Bombay appelle l'attention sur cette maladie, et on se demande si elle ne va pas être importée en Europe.

Ce serait la première apparition du fléau depuis la célèbre épidémie de Provence. Mais cette possibilité d'un retour du fléau a toujours été envisagée comme très vraisemblable par tous les hygiénistes. Après avoir fait remarquer que la maladie règne à l'état endémique dans des foyers assez restreints en Turquie, en Perse et dans l'Inde, de Brun ajoute dans son livre récent sur les maladies des pays chauds.

« Les incursions récentes sur d'autres régions (rives de la mer Rouge, du golfe Persique, de la mer Caspienne) prouvent qu'elle n'est pas définitivement fixée aux foyers précédents. »

Observant que la maladie peut se transporter à de grandes distances : témoin, la peste d'Astrakan (1877 et 1879), il remarque que ce fait, joint à l'existence permanente de foyers actuels et aux incessantes incursions de la maladie dans le voisinage des foyers actuels, constitue toujours un danger pour l'Europe.

Des maladies fort diverses, étranges, mais remarquables surtout par leur extrême mortalité, ont été décrites par les anciens sous le nom de peste. Nous sommes sans renseignements précis sur celles qui ont précédé le Ve siècle avant notre ère. C'est de cette époque que date la peste d'Athènes ou du Péloponèse, dont Thucydide nous a laissé la description. C'était peut-être une forme aujourd'hui disparue du typhus. Littré et Daremberg ont cru reconnaître aux descriptions de l'historien grec une variole avec accidents typhiques, mais on est réduit à des hypothèses. On n'est guère mieux renseigné sur la peste des Antonins ou de Galien (165 ans après J.-C.) et sur celle de Saint-Cyprien (251). Le savant épidémiologiste, Léon Colin, serait assez porté à considérer qu'un des éléments étiologiques de ces épidémies était une influence alimentaire, une intoxication céréale analogue à celle qui, au moyen âge produisait le mal des ardents et dontaucun contemporain ne soupçonnait l'existence.

La peste à bubons ou peste d'Égypte, la seule que nous observions actuellement et qui mérite le nom de peste, est connue au moins depuis le IIIe siècle avant notre ère : témoin, le passage suivant de Rufus, découvert par le cardinal Aug. Mai, dans la collection d'Oribase.

Les bubons appelés pestilentiels sont tous mortels et ont une marche très aiguë, surtout ceux qu'on observe en Lybie, en Égypte et en Syrie ; Denis de Scyrta en fait mention ; Dioscoride et Posidonius en ont parlé longuement dans leur traité sur la peste qui a régné de leur temps en Lybie.

Or, Denys de Scyrta vivait au commencement du IIIe siècle avant Jésus-Christ.

La première apparition épidémique certaine de cette affection hors de ses foyers date du VIe siècle après Jésus-Christ. C'est l'épidémie dite *de Justinien*. L'épidémie détermina, en 542, une mortalité effrayante à Constantinople, puis s'étendit en Grèce et en Italie.

En 1548, une nouvelle épidémie, qui avait été précédée d'une série d'autres moins importantes depuis le VIe siècle, sévit avec une extraordinaire intensité. Partie de l'Asie, elle gagna successivement l'Italie, l'Espagne, puis Marseille, et, par cette ville, toute la France. Laure de Noves, que Pétrarque rendit célèbre, y succomba à Avignon. La peste reparut à Londres en 1665 et 1668 et fit sa dernière apparition à Marseille en 1720. Cette peste de Marseille ou de Provence a été la dernière dont nous ayons eu à souffrir ; elle fut l'occasion d'actes admirables de dévouement, et, à

Digitized by Google

son histoire, se rapporte l'héroïsme de l'évêque Belsunce.

La contagiosité de la peste est un fait hors de doute et de conteste aujourd'hui. Cette notion de la contagiosité, corroborée aujourd'hui par la découverte du microbe, fut bien établie et comprise dans le sens que nous attachons aujourd'hui à ce mot par Fracastor, célèbre médecin qui naquit à Vérone en 1483.

Mais avant lui, comme le fait remarquer Léon Colin, « dès 1348, année de l'expansion épidémique de la peste noire, la contagion médiate, le transport du germe morbide par les navires et les passagers venant d'Orient, bien que non atteints de la maladie, avaient été constatés par les observateurs de l'époque; aucun ne s'exprime, à cet égard, d'une manière plus explicite que Gabriel de Mussis, cet avocat de Plaisance, qui, habitant la Crimée au moment où éclatait l'épidémie, s'embarque pour en fuir les atteintes, et fait ainsi ressortir le danger que courent à son approche et à celle de ses compagnons de fuite les parents et les amis près desquels il retourne. « Malheur à nous, dit-il : *Heu, nobis qui mortis jacula portabamus; dum amplexibus et osculis nos tenerent, ex ore, dum verba loquebamur, venenum fundere cogebamur.* »

Ainsi, bien avant Fracastor, on regardait la peste comme transmissible, non seulement par le contact direct (contagion proprement dite), mais encore par l'intermédiaire de différents objets, animés ou non.

Cette contagiosité dont on s'exagérait même la puissance, n'a pas empêché, à diverses époques, les médecins de faire leur devoir. Pendant notre expédition d'Égypte (1798-1801), les médecins militaires abordaient les pestiférés, supprimant courageusement pour les soigner les entraves imposées jusqu'ici à ces malheureux.

Pour remonter le moral ébranlé des malades, Desgenettes s'inocule le pus recueilli sur un pestiféré, montrant ainsi, non que la maladie n'est pas contagieuse, mais que la contagion n'est pas fatale. D'autres exemples de dévouement furent encore donnés pendant l'épidémie du Caire en 1835.

Ferdinand de Lesseps constatait avec admiration le courage et le dévouement de Rigaud et d'Aubert, tous deux médecins français (et dont le premier devait plus tard payer de la vie son dévouement), recherchant les malades atteints de peste et les touchant pour les rassurer, quand nombre de médecins étrangers parcouraient les rues et faisaient leurs visites dans un appareil fait pour jeter l'épouvante, enveloppés d'un manteau de toile cirée et armés d'un long bâton (1).

C'est du Yun-Nan que semble venir l'explosion actuelle. Il y a deux ans, Canton perdait soixante mille habitants; Hong-Kong était rapidement atteint; puis les îles d'Haïnan et de Formose. Bombay est devenu le principal foyer.

Des cas isolés ont été signalés à Camaran, sur la mer Rouge et on dit même en Angleterre.

Mais c'est Bombay qui reste la principale menace pour l'Europe. La ville est chaque jour abandonnée par des milliers d'habitants, la vie y est en quelque sorte suspendue.

La violence du fléau a surpris les autorités anglaises; aussi, les secours n'ont-ils pas eu, au moins au début, l'importance qu'il aurait fallu. Elles se sont en outre butées aux résistances des diverses castes de l'Inde et aux haines qui les séparent entre elles.

La saison froide est assez favorable à l'éclosion de cette épidémie. « En Égypte, dit Léon Colin, la peste est une affection de la saison froide » et il ajoute : « P. Alpin notait sa cessation en été (2); Bruant, Assalini ont insisté sur la fatalité de son apparition au mois de décembre, de sa disparition au mois de juin suivant. Tholozan a démontré également son affinité pour l'hiver en Mésopotamie. Plus au Nord, à Constantinople, par exemple, la maladie se manifestait en été, comme si la chaleur de cette saison n'y suffisait plus à l'extinction des germes; mais elle y persistait parfois en hiver, à preuve cette épidémie de 1812 où il mourait 2000 personnes par jour et où la neige était couverte de cadavres. »

Quelles mesures devons-nous prendre pour éviter l'épidémie. Le Dr Thoinot les résume dans un article de *la Médecine moderne*.

Prévenir l'embarquement de la peste à Bombay est la clé de toute mesure prophylactique internationale, mais le concours des autorités anglaises est nécessaire. L'expérience de tous les jours en matière de choléra nous apprend qu'il ne faut pas compter sur ce concours, et d'ailleurs, la fissure n'est-elle pas déjà produite, puisque la peste a été constatée à *Camaran* (mer Rouge) sur des navires venant de l'Inde.

Les lazarets de la mer Rouge constitueront la seconde barrière, plus efficace peut-être; le Conseil sanitaire international d'Alexandrie opposera par ses mesures un troisième obstacle à la marche

(1) F. de Lesseps, lettre d'Alexandrie au ministre des Affaires étrangères, 14 mars 1835. Voir Léon Colin, *Traité des maladies épidémiques*.

(2) « Ab insigni aeris calore omne contagium extinctum esse. » Alpini Prosperi, *De med. Ægypt.*, 1591.

Digitized by Google

en avant, si l'influence anglaise en Égypte ne vient pas tout paralyser. Enfin, notre règlement sanitaire maritime nous couvrirait en dernier lieu, et c'est là une couverture sur laquelle nous avons le droit de compter : elle a fait ses preuves entre les mains de nos agents dévoués de Marseille et des ports français de la Méditerranée.

Plus lente, mais infiniment plus dangereuse serait la propagation par voie de terre : c'est sur la Russie que reposerait sans doute la défense de l'Europe contre la peste s'avançant de l'Inde par la Perse, chemin déjà tant de fois suivi par cette affection, comme par le choléra. Outre cette prophylaxie internationnale, resterait, au cas où elle faillirait à son rôle, la prophylaxie nationale. Elle a, chacun le sait, deux termes : arrêt du fléau à la frontière, et extinction immédiate de tout foyer se développant dans l'intérieur, malgré la garde faite aux frontières. Les épidémies de choléra nous ont démontré que nous possédions dans cette prophylaxie un instrument sinon parfait, au moins d'une utilité et d'une efficacité incontestables : nous saurons une fois de plus le mettre en œuvre s'il le faut.

Le gouvernement français vient d'interdire le pèlerinage à La Mecque à ses sujets musulmans d'Afrique.

Le gouvernement anglais a interdit le départ des navires pèlerins à Bombay et à Kurrache à partir du 1er février. En Égypte, on prend aussi des mesures contre l'invasion du fléau. Les pèlerins égyptiens ne pourront revenir à La Mecque qu'après la disparition de la peste. Et ceux-là seuls seront autorisés à s'y rendre qui justifieront de moyens d'existence pendant six mois.

L'entrée du fléau sera sans doute empêchée par ces mesures.

(*A suivre.*) Dr L. Menard.

LES TRAPPISTES ET LA MALARIA

Il y a dans la campagne romaine, à 2 kilomètres de Saint-Paul hors les Murs, un vallon où saint Paul fut décapité. Cet endroit, célèbre, dans l'antiquité sous le nom *Ad aquas salvias*, fut, sous Charlemagne, un monastère bénédictin, et devint, en 1140, l'apanage des fils de saint Bernard. Le grand fondateur de Cîteaux vint y demeurer, et Eugène III était, au moment de son élection, abbé de Saint-Anastase, ou, comme on dit aujourd'hui, de Trois-Fontaines. La Révolution française, qui fit à Rome tant de ruines, rendit déserte l'abbaye ; la fièvre malarique y régnait en maîtresse, et quand Léon XII voulut, pour garder les trois églises et leurs reliques insignes, remplacer les Cisterciens absents par des Franciscains, ceux-ci ne purent y séjourner, et ces sanctuaires vénérés devinrent de nouveau abandonnés.

Mais aux fils de saint Bernard était réservée la gloire de relever un monastère qu'ils avaient possédé pendant six cent quatre-vingt-six ans. Par bref pontifical du 21 avril 1868, Pie IX mettait en possession des trois églises, des bâtiments, et de dix hectares de terre qui leur étaient adjoints, les Pères Trappistes de France, laissant au cardinal commendataire, qui était depuis 1461 en possession de cette abbaye, la juridiction sur le territoire qui en dépendait.

Y mettre des Trappistes français était une nécessité ; car il s'agissait moins de fonder un monastère que d'y vivre, moins d'ouvrir des sillons que de ne pas creuser en même temps sa fosse, et avant de cultiver le terrain, il fallait l'assainir. On espérait que des Trappistes, qui ont fait, en entrant dans le cloître, le sacrifice de leur vie, ne reculeraient pas devant l'entreprise, quand bien même elle requerrait l'exécution de leur promesse. Pie IX ne s'était point trompé.

Les Trappistes se mirent à l'œuvre, et le printemps de 1868 se passa au milieu des travaux d'installation et des exigences de la vie monastique. Arriva l'été, tous furent frappés à divers degrés par la maladie ; quelques-uns sucombèrent « et affermirent par leur courage, dit le R. P. dom Gabriel, c'est là notre espérance, » l'œuvre de dévouement à laquelle ils avaient immolé leur vie. Le premier tombé fut un humble convers, Fr. Benoît, et il est bon de citer celui dont le nom ouvre ce martyrologe.

Toutefois, cette première expérience montra l'impossibilité d'habiter pendant l'été l'abbaye de Trois-Fontaines. Il fallut que les Trappistes cherchassent à Rome une maison hospitalière où ils viendraient coucher tous les soirs pour revenir le matin sur le champ de bataille : c'est bien ainsi qu'on peut l'appeler, car les morts ont été nombreux et les blessés ne se comptent pas.

On ne se fait point, en effet, une idée de ce qu'est la *malaria ;* la raison, c'est qu'on en connaît à peine l'étiologie, et que les recherches faites dans ces dernières années n'ont guère fait avancer le problème. On admet toutefois que c'est un ferment vivant qui demande pour se développer une température d'au moins 20° C., un certain degré d'humidité et l'action de l'air. On s'accorde encore à dire que la *malaria*, tout en étant autocthone, peut être transportée par les vents, mais ni à de grandes distances ni à des hauteurs élevées.

Digitized by Google

Si l'origine du mal reste cachée, ses effets ne sont que trop meurtriers, et les Trappistes en ont fait la douloureuse épreuve.

Malgré le palliatif d'un changment d'air quotidien pendant l'été, on s'aperçut bien vite que, dans les circonstances actuelles, les moines habitant les Trois-Fontaines ne pouvaient y vivre. Une centaine de sujets se présentèrent au noviciat : deux seulement purent persévérer, les fièvres avaient éloigné tous les autres qui auraient fait bien volontiers vœu de religion, mais n'étaient point préparés à faire vœu de maladie et de mort. Pendant cette époque, qui comprend toute la première période de la fondation, de 1869 à 1875, ceux qui prenaient la *malaria* ne pouvaient s'en débarrasser qu'après plusieurs mois de souffrances, si une fièvre pernicieuse ne venait pas les achever en trois jours. Les fièvres duraient dix-huit mois, deux ans, et jusqu'à vingt-sept mois. Travailler dans de pareilles conditions était impossible : les moines atteints devenaient une lourde charge pour le couvent. On avait essayé pour les guérir de leur donner d'abord de l'arsenic, remède préconisé par le Dr Tommasi Crudeli; puis, sur le conseil d'habitants de la campagne romaine, on employa en abondance le suc de citron, qui a la renommée d'être un fébrifuge assez actif. On revint au sulfate de quinine, et enfin on le remplaça par un extrait d'eucalyptus qui, — et les Pères Trappistes sont la meilleure preuve de cette assertion, — aurait plus d'efficacité que le précieux alcaloïde.

Mais les moines n'étaient point restés inactifs. Sur leurs 10 hectares de terrain, ils avaient cultivé le sol, creusé quelques drains, mais en petit nombre, ne pouvant pourvoir à l'écoulement des eaux, commencé un vignoble, fait des colmatages, et surtout planté des eucalyptus. On s'aperçut en 1874 que les fièvres étaient moins fréquentes et surtout frappaient moins gravement ceux qui en étaient atteints. Aussi, cette année-là, cinq ou six moines des plus robustes voulurent tenter un nouvel essai, et désirèrent rester à l'abbaye pendant que leurs confrères allaient tous les soirs coucher à Rome. L'expérience ne montra pas de désavantage sérieux. L'année suivante, en 1875, personne ne pensa à quitter Trois-Fontaines pendant l'été, et, en 1879, l'amélioration des santés continuant, le personnel de l'abbaye était doublé.

Le savant italien M. Tommasi Crudeli, qui a beaucoup travaillé sur la *malaria*, et qui dit des choses justes quand il n'est pas piqué de la tarentule anticléricale, voulut s'insurger, en 1885, à la Chambre italienne contre ces humbles et modestes travailleurs. Ils étaient moines et français, double raison qui devait, il le pensait, lui procurer un facile succès oratoire. Il développa une série d'arguments tendant à prouver que, non seulement le travail des moines n'avait pas diminué la *malaria* à Trois-Fontaines, mais que, chose étrange, ce mal y sévissait avec plus d'intensité que dans l'Agro Romano. La réponse fut vite donnée, et il n'y a pas à y revenir, d'autant plus que onze ans nous séparent de cette époque, et que la continuité du travail des moines a fait encore mieux toucher du doigt l'importance du but atteint. De tous les points de l'Agro Romano, Trois-Fontaines est celui où cette maladie infectieuse se présente aujourd'hui avec le minimum d'intensité, alors qu'il y a vingt-cinq ans, cette localité, classée comme une des plus malsaines, ne pouvait permettre l'habitation pendant l'été.

Mais, et c'est là ce qui intéresse, quel a été, au point de vue scientifique, le principal facteur de cet assainissement?

Il faut considérer un triple stade dans l'*exploitation* de l'abbaye. Le mot exploitation est d'ailleurs d'autant plus exact que les Trappistes ont dû faire une « Société agricole de Trois-Fontaines » pour leur permettre d'exister vis-à-vis de la loi italienne, qui avait chassé et dépouillé tous les religieux.

Le premier stade est la concession par Pie IX des terres et des bâtiments. Mais les bâtiments étaient en ruine, le chapitre où saint Bernard apprenait à ses moines à devenir des saints, ouvert à tous les vents, l'église, tellement simple qu'on n'était pas tenté d'en regarder le plafond, laissait l'air entrer par toutes ses ouvertures dépourvues de vitres ou de portes ; c'était plus que la solitude, c'était le désert au milieu de la vie. Le terrain, propriété de l'abbaye, n'avait alors que 10 hectares, ce qui était trop peu pour assurer l'existence de la communauté, et complètement insuffisant, si l'on voulait faire des travaux d'assainissement ayant une influence sérieuse sur le climat. Néanmoins, bien que commencée sur des proportions si réduites, la lutte contre la *malaria* par l'assainissement du terrain et des plantations de l'*Eucalyptus globulus* produisit des résultats à ce point qu'au bout de six années les Pères purent rester tout l'été à Trois-Fontaines sans venir chaque soir coucher à Rome.

La seconde période commence en 1875 et dure quatre ans. Pendant ce temps la Société de Trois-Fontaines prit en loyer pour dix-huit ans une étendue de 36 hectares de terrain confinant à

Digitized by Google

celui de l'abbaye et qui appartenait aux Sacramentines. Cette augmentation permit d'étendre la culture des eucalyptus, et par conséquent d'améliorer le climat de cette localité.

La troisième période comprend le loyer perpétuel (emphythéose), comme on appelle ces contrats en Italie), d'une étendue de terrains de 495 hectares appartenant aux Sacramentines. La *Giunta liquidatrice* avait par deux fois mis ces terrains aux enchères sans avoir vu se présenter un seul concurrent : le prix de 500 000 francs que l'on demandait étant trop élevé à cause de la *malaria* qui, régnant dans cet endroit, en empêchait la culture régulière. Les Trappistes se mirent sur les rangs et obtinrent la concession aux conditions suivantes (1er novembre 1879) : ils durent payer une rente annelle de 25 000 francs (c'est à perpétuité l'intérêt à 5 % de la somme de 500 000 francs que l'administration n'avait pas réussi à obtenir directement). De plus, les Trappistes renonçaient à la maigre pension que devait leur payer le gouvernement, en vertu de la loi de suppression des Ordres religieux, soit 6 000 francs. Ils avaient à leur charge tous les frais de culte et d'entretien des trois églises, devaient verser une garantie de 70 000 francs, payer des impôts fonciers se montant à 8 000 francs, ce qui fait, en réunissant toutes ces sommes, l'obligation de débourser annuellement 40 000 francs pour une terre dont personne ne voulait, quand on la mit en vente à 500 000 francs. Il faut avouer que si le gouvernement italien faisait souvent des opérations aussi fructueuses que celle qui consiste à tirer le 9 % du loyer d'une terre malarique, il y trouverait un moyen commode de rehausser le prestige de ses finances.

Ces conditions, cependant, avaient une clause importante, et que j'ai laissée exprès pour la fin, car elle a trait directement à la bonification du terrain. Les Pères Trappistes s'obligeaient à planter en dix ans, sur 250 hectares, 125 000 eucalyptus. C'est là le secret de la bonification du climat.

Revenant à ce qui a été dit plus haut, il faudrait, pour le développement du germe de la *malaria*, la chaleur et l'humidité. La plantation par elle-même est un obstacle au réchauffement du sol. Les eucalyptus, plantés de 3 à 5 mètres l'un de l'autre, en lignes distantes de 5 à 8 mètres, ne donnent pas, il est vrai, beaucoup d'ombre, et par conséquent ne peuvent pas faire descendre la température du sol au-dessous de 20°, point critique du développement du germe malarique, mais un abaissement de température est certainement produit. De plus, par la forme même de son feuillage et de son tronc, l'eucalyptus laisse l'air circuler librement en dessous de ses feuilles, le sol peut donc encore être rafraîchi par ce courant d'air, ce qui ne pourrait arriver dans les forêts à bois touffus.

Mais la grande propriété de l'eucalyptus est d'absorber l'humidité du sol. On aurait pu y pourvoir par des drainages, toutefois il faut d'abord, pour les creuser, une main-d'œuvre importante, un entretien journalier et enfin la possibilité de faire écouler les eaux, et de s'en débarrasser : or, cette dernière condition n'a pu se réaliser à Trois-Fontaines, le fossé ou *marrana* d'écoulement n'ayant pas un niveau assez bas pour recevoir l'eau des drains.

Il ne restait aux Trappistes d'autre moyen que d'assainir le sol par des plantations.

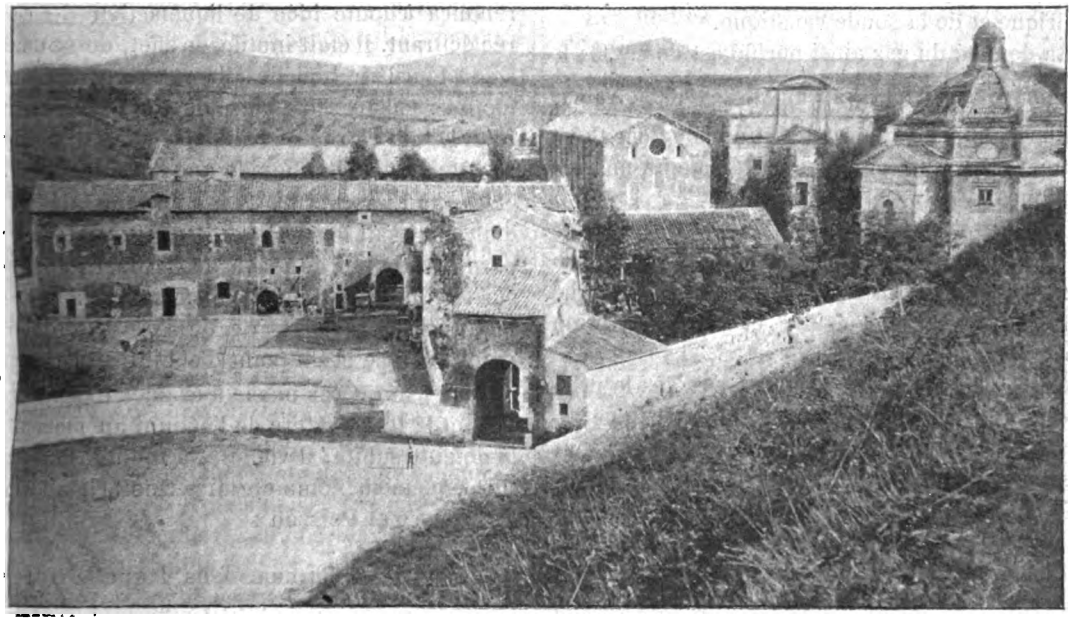
Il est aisé de prouver que les eucalyptus absorbent l'humidité du sol dans une proportion plus considérable que d'autres arbres. Si on ne fait pas, la première année de la plantation, des arrosages copieux et répétés, alors que les racines sont faibles et en petit nombre, l'arbre se dessèche et meurt, preuve qu'il lui faut une grande humidité pour vivre et se développer. Les années suivantes, ces arrosages sont inutiles, il faut donc de toute nécessité que la plante trouve dans le sol même les éléments nécessaires à son alimentation. Une autre preuve se tire du long réseau que forment les racines de cet arbre qui sont autant de canaux qui pompent l'eau du sol pour la porter dans l'atmosphère, où elle s'évapore. Mais elles offrent encore cette particularité qu'il n'y a pas, dans la campagne romaine, de couche que ces racines ne finissent par percer. Le sol de l'*Agro Romano* est formé d'humus et d'assises dures qui séparent la première couche d'autres couches perméables situées plus bas. Or, quand on plante un eucalyptus, les racines commencent d'abord, dès qu'elles sont arrivées à cette couche imperméable, par s'étendre horizontalement comme pour chercher un passage, et elles finissent bientôt par le trouver. Elles se glissent dans les fissures imperceptibles de cette couche, dans les clivages des pierres, suivent leur route et arrivent à la seconde couche où le terrain est humide. Mais il arrive ce résultat que l'eau pluviale n'est plus retenue à la surface du sol par cette couche imperméable, qu'elle suit nécessairement, au moins en partie, les conduits creusés par les racines de l'eucalyptus et s'écoule par là dans la seconde couche, asséchant le terrain superficiel. On en trouve une preuve convain-

Digitized by Google

cante dans le fait suivant. Il y avait à Trois-Fontaines d'anciennes carrières de pouzzolane creusées dans le sol et qui, abandonnées depuis trente ou quarante ans, étaient excessivement sèches, protégées qu'elles étaient contre les eaux pluviales par cette couche imperméable. On planta des eucalyptus sur la colline où elles étaient creusées, et ces arbres ont dû pousser leurs racines, non seulement jusqu'à la couche imperméable, mais encore la perforer, car maintenant, après les pluies, l'eau suinte à grosses gouttes des voûtes de ces carrières jadis si sèches : elle a suivi les racines de l'eucalyptus.

Il est aisé de voir que, grâce aux plantations d'eucalyptus, le terrain est devenu moins brûlant, moins humide, et que, par conséquent, le ferment malarique a été mis dans des conditions qui doivent rendre plus difficile sa multiplication et son développement. On pourra objecter que la *malaria* n'est pas seulement autochtone, que les vents la transportent au loin. Qu'il y ait lieu à un transport, cela ne fait pas de doute, bien qu'on ne connaisse point les lois de ce transport dans le sens horizontal et vertical; mais ici encore, quel meilleur remède à opposer que les plantations d'eucalyptus qui filtrent l'air et le chargent de produits empyreumatiques, qui sont certainement l'antidote de la fièvre!

Et puis les moines ne se sont pas bornés à prévenir leur terrible ennemi en affaiblissant son



Vue générale du monastère de Trois-Fontaines.

action extérieure, en diminuant sa virulence par une disposition plus hygiénique du sol; l'eucalyptus est appliqué aussi à l'intérieur, et, depuis de longues années, tous les moines prennent le matin un petit verre d'eucalyptus, liqueur extraite par distillation alcoolique des feuilles de cet arbre, et en ressentent les meilleurs effets. Ils sont bons juges en cette matière.

Depuis de longues années, les Trappistes se sont acclimatés à Trois-Fontaines, et ces eaux salviennes, qui avaient une si mauvaise réputation au point de vue de la fièvre, reviennent à la végétation et à la vie, grâce au dévouement de ces moines que l'on a tant de fois accusés de n'être que des fainéants. Mais tout le monde n'est pas capable du même effort, car ce n'est pas seulement la sueur qui a arrosé le sol de Trois-Fontaines, des vies humaines y ont été englouties. Et il y a quelque chose d'admirable dans cette lutte entre l'infiniment petit qui est l'homme, mais puissant par les principes qui le guident, les forces qui le soutiennent, la croix sur laquelle il s'appuie, et cette nature désolée, déserte, meurtrière qui étouffe ceux qui veulent lui demander leur pain. Si l'homme a ici vaincu, ce n'est que justice de dire qu'il portait la robe blanche des fils de saint Bernard, que c'était un moine, et que Trois-Fontaines ne fait qu'ajouter une page glorieuse à un volume dont le frontispice s'ouvrait, il y a quatorze cents ans, par la règle de Saint-Benoît.

Dr Albert Battandier.

Digitized by Google

LA LIQUÉFACTION DE L'HÉLIUM

M. Olszewski, le savant professeur de Cracovie, donnait, il y a quelque temps, à l'Académie de cette ville, lecture d'un mémoire très intéressant sur la liquéfaction de l'hélium (*Anzeiger der Akad. der Wissenschaften in Krakau, juni 1896.*)

L'échantillon de gaz sur lequel furent exécutées les expériences que nous allons décrire lui avait été envoyé de Londres, par M. Ramsay, dans un tube soigneusement fermé, d'une contenance de 140 centimètres cubes. C'était de l'hélium retiré de la clévéite, pur de tout mélange d'azote ou d'autres gaz que pouvait écarter l'action du magnésium, de l'oxyde de cuivre, de l'anhydride phosphorique et de la soude caustique.

La densité du gaz ainsi purifié est de 2,133; le rapport des chaleurs spécifiques $\frac{C}{c}$ 1,652, valeur qui se rapproche suffisamment de la valeur théorique 1,66, caractéristique des éléments monoatomiques.

Tout faisait donc prévoir la grande permanence du nouveau gaz; en effet, règle générale, un gaz est d'autant plus difficilement liquéfiable que sa densité est plus faible et sa constitution moléculaire plus simple.

Aussi, M. Olszewski eut-il recours dès le principe aux moyens les plus énergiques de liquéfaction : oxygène et air liquides en ébullition, sous très faible pression.

Dans une première série d'expériences, il employa l'oxygène liquide comme agent frigorifique. L'hélium refroidi jusqu'à la température d'ébullition de l'oxygène, d'abord sous la pression atmosphérique (— 182°5), et puis sous la pression de 10 millimètres (— 210°), comprimé à 125 atmosphères et détendu subitement soit à 20 atmosphères, soit à la pression normale, ne donna pas le moindre signe de liquéfaction. Un fait assez singulier se produisit pourtant. Dès que l'expérimentateur voulut comprimer l'hélium refroidi à —210°, il vit un corps blanc se déposer au fond du tube. C'était sans doute une impureté qui avait échappé à l'action de tous les réactifs employés par M. Ramsay; peut-être un de ces corps innommés encore qui accompagnent fréquemment l'hélium et l'argon. Au reste, ce corps étranger ne devait guère se trouver, en proportion supérieure à 1 %.

M. Olszewski entreprit alors une nouvelle série d'expériences, en employant cette fois l'air liquide comme agent producteur du froid. L'hélium était refroidi par l'air en ébullition, sous pression de 10 millimètres (—220°) et comprimé à 140 atmosphères, puis détendu soit à 20 atmosphères, soit à la pression normale. Mais, encore une fois, vains efforts : soumis à des agents si puissants de froid, le gaz ne montrait pas même une apparence de ce léger brouillard, signe précurseur de la liquéfaction.

Le savant expérimentateur recourut alors à un dernier expédient : produire l'ébullition de l'oxygène sous pression plus faible encore, et voir si, de cette sorte, on n'arriverait pas à abaisser la température en deçà de —220°. Il fit tomber la tension de vapeur de l'oxygène à 2 millimètres. Mais, malheureusement, la température ainsi obtenue n'atteignait pas —220°. Dès lors, M. Olszewski renonça à toute idée de liquéfaction de ce gaz récalcitrant. Il était inutile, en effet, de soumettre à son tour l'air liquéfié à la pression de 2 millimètres : sous pareille pression et à pareille température, tout l'azote de l'air se serait solidifié et il ne fût resté à l'état liquide que l'oxygène seul.

Il est à regretter que la minime quantité de gaz dont disposait le savant professeur ne lui ait pas permis de tenter de nouveaux essais, ni de répéter sur l'hélium la belle expérience qu'il avait faite sur l'hydrogène : je veux parler de la détermination du point critique et du point d'ébullition de ce gaz.

Il ne parvint pas même à évaluer expérimentalement la température de l'hélium au moment de la détente subite. Il voulut, du moins, la calculer théoriquement, comme le lui permettait la formule de Laplace et Poisson :

$\frac{T}{T_1} = \left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{K-1}{K}}$, formule dans laquelle T représente la température initiale, T_1 la température au moment de la détente (T et T_1 sont comptés à partir du zéro absolu), p la pression initiale, p_1 la pression après la détente et le K rapport $\frac{C}{c}$ des chaleurs spécifiques.

Voulant éviter toute exagération, M. Olszewski ne prit comme valeur de T et de p que les valeurs des températures et pressions réalisées dans la première série d'expériences.

En prenant donc comme température initiale — 210°, et comme pression initiale 125 atmosphères et en détendant jusqu'à la pression normale, on arrive à 263°9 sous zéro, soit 9°1 au-dessus du zéro absolu.

Mais si l'on prend comme température initiale — 220°, et comme pression initiale 140 atmosphères, conditions qui semblent avoir été réalisées dans la seconde série d'expériences, on

Digitized by Google

obtient alors, — 265°7, à peu près — 266°, soit 7° au-dessus du zéro absolu.

Peut-être bien qu'en réalité, M. Olszewski s'est rapproché davantage encore de la température absolue, s'il ne l'a pas atteinte. Le point critique de l'hydrogène calculé d'après la même formule était, en effet, trouvé égal à — 231°, tandis que, déterminé expérimentalement à l'aide de la méthode des résistances électriques, on l'évaluait à — 234°5, c'est-à-dire 3 1/2 degrés plus bas.

De tout ceci il résulte, que la température d'ébullition de l'hélium est inférieure à — 264° et — 266°, soit 20° au moins plus bas que celle de l'hydrogène (243°5). D'autre part, la densité de l'hélium (2,133) est plus du double de celle de l'hydrogène. On pouvait donc s'attendre à trouver dans le premier de ces gaz une permanence moins grande que dans le second. L'expérience a prouvé le contraire. On ne peut expliquer autrement cette contradiction apparente que par la monoatomicité de l'hélium, propriété déjà établie d'ailleurs par M. Ramsay.

Un dernier point pouvait être tiré au clair, à l'aide de l'hélium. On avait accusé le thermomètre à hydrogène de fausseté pour des températures inférieures à — 198°. En possession d'un gaz beaucoup plus permanent que l'hydrogène, M. Olszewski voulut vérifier l'assertion et détermina à l'aide d'un thermomètre à hélium, les températures d'ébullition de l'oxygène sous diverses pressions. Puis, comparant les résultats obtenus aux températures lues sur le thermomètre à hydrogène, il put remarquer la coïncidence presque parfaite des deux thermomètres. Remarquons, d'ailleurs, que le savant polonais avait déjà prouvé antérieurement qu'un thermomètre à gaz donne des résultats encore exacts au voisinage du point critique. Le thermomètre à hélium ne pourra donc être d'une véritable utilité que pour l'évaluation des températures inférieures à — 235°, point critique de l'hydrogène.

235° sous zéro. Obtenir cette température, voilà la grande difficulté. Une fois réalisée, non plus pour un instant, mais à volonté, cette température permettrait d'obtenir l'hydrogène à l'état liquide, et ce dernier, sans doute, nous donnerait le moyen d'arriver au point critique de l'hélium et de liquéfier à son tour le gaz le plus permanent de tous les gaz aujourd'hui connus.

J. Van Geersdaele, S. J.

LES VERS PARASITES DE L'HOMME (1)

Il nous reste à étudier les vers qui se développent hors de l'appareil digestif; ces vers sont assez nombreux, d'autant plus que les cas authentiques sont noyés dans une foule d'observations erronées, qui tendraient à montrer le pauvre corps humain en proie constamment à des nuées de parasites aussi disparates qu'hostiles. Pour nous en tenir aux faits bien constatés, nous nous contenterons de tracer rapidement l'histoire des espèces les mieux connues, la filaire, la trichine et la douve, dont les méfaits sont incontestables et dont la biologie comprend des phénomènes d'un intérêt captivant.

Les filaires appartiennent à l'ordre des Némathelminthes, caractérisés par la forme cylindrique et allongée du corps, qui n'offre aucune trace de métamérisation, c'est-à-dire de division en segments, de telle manière que les mêmes organes ne s'y trouvent jamais répétés. Il y a donc là une différence essentielle avec les Platyhelminthes, les ténias, par exemple, qui sont segmentés, et chez lesquels la vie individuelle de chaque proglottis est absorbée dans la vie collective de la colonie, tout en conservant une indépendance partielle. Au point de vue morphologique, les nématodes doivent être rattachés au groupe des articulés, dont ils représentent, suivant la théorie que l'on préfère, ou la base ou bien une dégradation corrélative du parasitisme. Deux espèces de filaires seulement se développent normalement dans l'homme. La plus connue est le dragonneau ou ver de Médine, *Filaria medinensis*, qui se rencontre très fréquemment dans les régions intertropicales et subtropicales de l'ancien monde, au Sénégal, à la Guinée, dans le Sennaar, la Nubie, l'Abyssinie, l'Égypte, le Turkestan, l'Hindoustan, l'Indo-Chine, aux Antilles, au Brésil et à la Guyane.

Cette filaire mesure, à l'état adulte, de 50 à 80 centimètres de longueur; elle est uniformément cylindrique, large partout de 0mm,5 à 2 millimètres; elle est blanche ou jaunâtre; sa partie antérieure, arrondie, se termine par un *écusson céphalique*, renflement ovale qui offre six papilles entre lesquelles s'ouvre la bouche; celle-ci est triangulaire, bilabiée; l'extrémité postérieure se termine par une pointe aiguë. Le tube digestif subit, à mesure que l'animal se développe, de curieuses modifications. Bien développé chez la larve, il s'atrophie,

(1) Suite, voir t. XXXV, n° 622.

Digitized by Google

s'oblitère chez l'adulte, cédant peu à peu la place à l'utérus, qui s'amplifie et au sein duquel se forment sans arrêt de jeunes embryons. A son point ultime de régression, il ne comprend plus qu'un pharynx très réduit et un œsophage encore assez compliqué. La femelle adulte n'est donc plus en réalité qu'un long sac dans lequel s'abritent des larves très nombreuses, qui s'y agitent par milliers.

Le corps de la femelle n'offrant aucun orifice de ponte, les embryons ne sont mis en liberté que par la destruction des téguments de leur mère. Ils mesurent de 5 à 7 dixièmes de millimètre de longueur. Leur forme est cylindrique, et leur tube digestif est très normalement développé. Ils peuvent vivre plusieurs jours dans l'eau, et leur vitalité est assez intense pour résister à une dessiccation de vingt-quatre heures. On n'est pas encore bien fixé sur la manière dont ils pénètrent dans leur hôte définitif, chez l'homme, par exemple. Le voyageur russe Fedschensko, au cours d'essais divers qui ont porté sur des crustacés, des insectes et des rotifères, a réussi à développer des larves de filaire dans de petits crustacés aquatiques du genre cyclope, à la condition de les faire pénétrer dans la cavité générale de ces crustacés entre les segments abdominaux. On pourrait donc supposer que l'homme et les autres hôtes de la filaire s'infestent en absorbant avec l'eau les cyclopes, qui sont digérés par l'estomac et mettent alors en liberté les embryons qu'ils renferment. Il est très possible encore que les larves soient absorbées directement ou bien sans passer par aucun hôte intermédiaire, ou bien après avoir subi un commencement de différenciation dans le corps des cyclopes qu'elles quitteraient ensuite, ou bien après avoir opéré leur évolution larvaire dans un hôte autre que les cyclopes, mais inconnu jusqu'à présent. Malgré sa fréquence, on le voit, l'évolution du parasite est encore mal connue dans son premier stade.

Cela tient, sans doute, à ce que l'on s'est surtout préoccupé de ses méfaits à l'état adulte, et en particulier des désordres qu'il cause dans l'organisme humain. Car, encore que la filaire se rencontre chez le bœuf, le cheval, le chien, le chacal et les grands chats, notre tendance constante à tout rapporter à notre point de vue nous empêcherait de la traiter en ennemi, si elle n'infestait que ces animaux. Mais, dès qu'elle s'attaque à l'homme, la question change de face. Une fois introduite dans l'organisme, évidemment par les voies digestives, la filaire, en suivant un chemin que la science n'a pas déterminé encore, parvient dans le tissu cellulaire qui sépare les muscles, immédiatement sous la peau. Le plus souvent, elle se loge aux membres inférieurs, plus spécialement dans le voisinage de la cheville; on l'a cependant rencontrée en tous les autres points du corps, à l'exception du cuir chevelu.

Sa présence dans le tissu sous-cutané se décèle d'abord par un léger prurit, puis on voit apparaître, petit à petit, une tumeur arrondie, dont la surface présente de menues bosses juxtaposées qui donnent à l'œil l'impression d'un paquet de ficelle pelotonnée. Cette tumeur est primitivement indolore, mais elle devient, au bout de quelque temps, douloureuse, et elle s'ouvre extérieurement en abcès purulent. Le ver est quelquefois expulsé spontanément; mais le plus ordinairement l'extraction s'impose. En général, l'opération est sans gravité; mais elle peut se compliquer,—surtout si la filaire se casse avant d'avoir complètement quitté la plaie, — de gangrène, de suppuration profonde, d'accidents nerveux, phénomènes surtout à craindre dans les pays tropicaux, où la moindre blessure s'envenime rapidement.

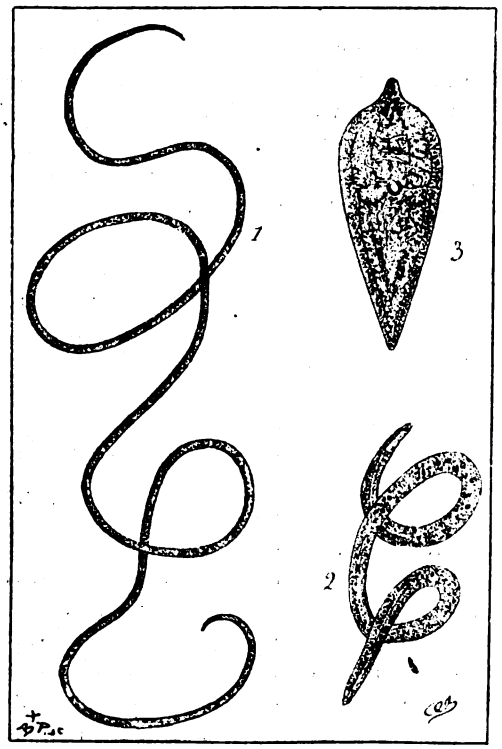
Pour extraire la filaire, les indigènes ont recours à une méthode très simple, qui donne d'excellents résultats, mais qui offre l'inconvénient d'obliger le patient au repos pendant plusieurs jours et même pendant plusieurs semaines. Cette méthode consiste à recevoir le ver, dès qu'il a percé l'épiderme, dans la fente d'un petit bâton préalablement incisé, et autour duquel on l'enroule avec précaution. Il faut arrêter l'opération dès qu'on sent la moindre résistance, et on la reprend plus tard, quand le ver consent à faire un pas de plus en avant. Les médecins ont modifié ce procédé en employant, au lieu d'une baguette, un cylindre de diachylon que l'on fixe par ses extrémités au voisinage de la plaie, lorsque la résistance du parasite vient interrompre l'extraction. Si l'on réussit à ne pas casser le ver, généralement l'abcès entre rapidement en voie de guérison. Dans le cas contraire, la partie restée sous la peau se rétracte jusqu'à une profondeur considérable, où il est très difficile de l'aller chercher; les embryons, mis en liberté par la rupture, se répandent dans les tissus, et, en même temps qu'eux, un liquide laiteux qui contient une dangereuse leucomaïne; de plus, la résorption du tronçon resté dans la plaie ne se fait pas sans provoquer une suppuration qui s'étend, s'exagère, et ouvre la porte à la gangrène. M. le Dr Emily prévient les accidents

Digitized by Google

consécutifs à l'extraction en injectant dans la tumeur, en plusieurs fois, le contenu d'une seringue de Pravaz de liqueur de Van Swieten.

Une autre filaire, *Filaria sanguinis hominis*, vit, comme son nom l'indique, dans le sang de l'homme. Elle ne dépasse pas 15 centimètres de long, avec une largeur d'environ 7 dixièmes de millimètre; elle est vivipare le plus souvent, et donne naissance à des embryons qui ne présentent aucune organisation nette. A l'état adulte, cette filaire vit dans les vaisseaux lymphatiques, toujours plus haut que les ganglions, parce que là se trouve un obstacle qu'elle ne saurait traverser, en raison de ses dimensions, et que seules les larves peuvent franchir, puisque leur diamètre n'est guère qu'une fois supérieur à celui des globules sanguins. Ce parasite se rencontre dans l'Inde, la Chine, le Japon, l'Australie, l'Egypte, l'Algérie, la Tunisie, le sud des États-Unis, au Brésil et aux Antilles. On l'observe exceptionnellement en Europe sur des individus venant des pays infestés. Il paraît bien établi qu'on ne trouve ses larves dans le sang que pendant la nuit, ou du moins pendant le sommeil, et qu'on ne les y rencontre plus durant la veille. Ce fait très singulier reconnaît pour cause, très probablement, un état physiologique spécial des vaisseaux capillaires pendant le sommeil, qui amène leur relâchement, et leur donne un calibre plus large qu'à l'état de veille, de telle manière que, durant cette phase seulement, les larves peuvent y circuler. Ces larves ne deviennent jamais directement adultes dans l'homme; elles ont besoin de passer par un hôte intermédiaire. Cet hôte doit remplir deux conditions: il faut qu'il se nourrisse du sang de l'homme, et, de plus, que son genre de vie l'amène à mettre en liberté dans l'eau les embryons qu'il aura absorbés. Le moustique est tout indiqué, et c'est lui, en effet, qui est chargé d'établir la transition indispensable entre les deux phases de la vie de la filaire.

La trichine, *Trichina spiralis*, est un minuscule ver, dont la femelle, plus grande que le mâle, ne dépasse pas 4 millimètres de longueur. A l'état adulte, elle vit dans l'intestin des animaux, et on a pu constater sa présence chez l'homme, le rat et beaucoup de rongeurs, le chien, le renard, le chat, le cheval, le veau, l'agneau. Ses larves pénètrent entre les fibres des muscles, où généralement elles s'enkystent. L'évolution biologique de ce parasite est aujourd'hui très clairement élucidée. Quand un animal a dévoré un morceau de chair contenant des larves de trichine, ces larves, mises en liberté, grâce à l'action dissolvante du suc gastrique, passent dans l'intestin, où leur développement s'opère avec une extrême rapidité: en quelques jours, elles ont acquis leur taille définitive, sont devenues aptes aux fonctions génératrices, et pondent, non pas des œufs, mais des embryons éclos dans l'utérus et déjà bien différenciés. La ponte dure un mois environ, et on estime qu'une femelle peut donner naissance à environ 15 000 larves.



Vers parasites de l'homme.

1. *Filaria Medinensis.* — 2. *Trichina spiralis*, hors de son kyste. — 3. *Distomum hepaticum.*

Quelques-unes des petites trichines sont rejetées par les voies digestives, mais la plupart quittent l'intestin en traversant sa paroi, ce qu'elles peuvent très facilement faire en raison de leur exiguïté; véhiculées passivement par les liquides de l'organisme, en se glissant dans le tissu conjonctif qui entoure les viscères, elles arrivent dans les muscles où elles font, de préférence, élection de domicile. Parvenues à destination, elles se fixent, et aussitôt se produit, de la part des éléments de l'organe envahi, une réaction qui a pour résultat de former autour du parasite, agissant ici simplement comme corps étranger, un kyste de nature conjonctive. La vésicule de la trichine n'est donc pas son œuvre, mais le produit de la résistance de l'organisme. Très ordinairement, des globules de graisse se différen-

Digitized by Google

cient autour des kystes. Une fois enkystée, la larve de la trichine attend patiemment son passage dans un intestin hospitalier, passage qui sera le point de départ d'un nouveau cycle identique. Si cette circonstance favorable retarde son apparition au delà de quelques mois, les kystes finissent par s'infiltrer de matières calcaires, et les trichines qu'ils contiennent périssent par dégénérescence. La trichine s'introduit le plus ordinairement chez l'homme par le cochon, qui jouit du privilège de nous communiquer toute une série de parasites désagréables. Il est peu probable, cependant, que cet animal soit son hôte originel normal, et étant donné que ses conditions d'existence lui permettent d'accomplir ses deux phases dans une même espèce, à la condition que ce ne soit pas dans le même individu, l'honneur de l'héberger de par une destination naturelle, revient plutôt au rat, et en particulier au surmulot, race insociable dont les représentants s'entre-dévorent, d'autant plus que la trichinose n'a guère été signalée en Europe qu'à la fin du siècle dernier, époque qui coïncide avec l'invasion du surmulot.

La douve (*Distomum hepaticum*) s'éloigne considérablement par sa forme et aussi par ses caractères anatomiques des filaires et de la trichine. Elle appartient au groupe des Trématodes, qui font partie, avec les ténias, des Platyhelminthes, et qui s'en distinguent par leur organisation moins rudimentaire, et surtout par l'absence de segmentation. Son corps est aplati, foliacé, brun pâle, long d'environ 3 centimètres, large de 8 à 15 milimètres, de forme ovale, avec un brusque prolongement antérieur qui porte à son extrémité la ventouse terminale; une autre ventouse, dite *ventrale*, est située un peu en arrière de la première, à une distance de 4 millimètres environ. L'appareil digestif se compose d'un court œsophage, d'un pharynx mobile et de deux branches qui atteignent l'extrémité du corps, en émettant latéralement des culs-de-sac ramifiés.

A l'état adulte, ce ver se rencontre surtout dans les canaux biliaires du mouton; on l'a signalé aussi dans un grand nombre de mammifères, et sa présence chez l'homme n'est nullement exceptionnelle. Son évolution est assez complexe et très curieuse. Les œufs sont pondus dans l'eau avant toute segmentation; après quelques semaines, si la température est favorable, ils éclosent et les jeunes embryons se mettent incontinent à nager, cherchant un hôte décidé à les héberger. Cet hôte est un mollusque du genre *Limnæa;* lorsque l'embryon rencontre à temps ce mollusque, grâce à l'appareil perforateur dont il est muni, il s'insinue à l'intérieur et se fixe dans le voisinage de la chambre pulmonaire. Parvenu là, il subit une première métamorphose, perd ses organes locomoteurs, devient un œuf latent, un *sporocyste* inactif; il s'accroît alors jusqu'à prendre une forme allongée, et dans son intérieur se différencient cinq à six amas cellulaires qui reproduisent sa forme primitive et qu'on nomme *rédies*. Ces rédies, à leur tour, suivant la saison, donnent naissance, ou bien à d'autres rédies par la différenciation de certaines cellules, ou bien à des *cercaires,* larves en forme de bouclier avec une très longue queue, qui sont mises en liberté dans l'eau. La formation des cercaires a lieu en hiver. Parvenues en un point fixe, sur une herbe aquatique, elles s'enkystent dans une gangue muqueuse; et là, elles attendent qu'un animal herbivore les avale, en dévorant la plante sur laquelle elles se sont réfugiées. Arrivés par ce moyen dans l'estomac d'un herbivore, les kystes y mettent les cercaires en liberté; les larves s'empressent de profiter de la permission donnée, pénètrent dans le foie, y deviennent sexuées, et le cycle recommence. Avouons, en terminant, qu'il n'est pas précisément simple.

A. Acloque.

L'ANCIENNE MÉTROPOLE

DE L'ILE DE CUBA

Le voyageur qui longe la côte Sud de Cuba depuis le cap Maysi, en se dirigeant vers l'Ouest, remarque, non sans surprise, l'absence totale de vallées aux abords de la mer. La « Perle des Antilles » se présente à lui comme une succession ininterrompue de majestueuses chaînes de montagnes. Leurs flancs abrupts s'élèvent brusquement du sein de l'Océan et leurs pics sourcilleux se perdent au milieu des nuages. Puis apparaît soudain, sans qu'aucun indice ait laissé supposer sa présence, l'entrée de la vaste et profonde baie de Santiago de Cuba.

Deux monts isolés limitent de chaque côté l'ouverture de cette baie. Une antique forteresse, le Castel-Moro, couronne celui de droite. Le général espagnol, Pedro de la Rosca, la construisit en 1640. Devenu complètement inefficace comme moyen de défense, en présence des progrès accomplis aujourd'hui, le fort n'offre pas moins un aspect imposant et pittoresque. Les tours noirâtres qui flanquent ses murailles ont depuis plus de deux siècles victorieusement résisté aux

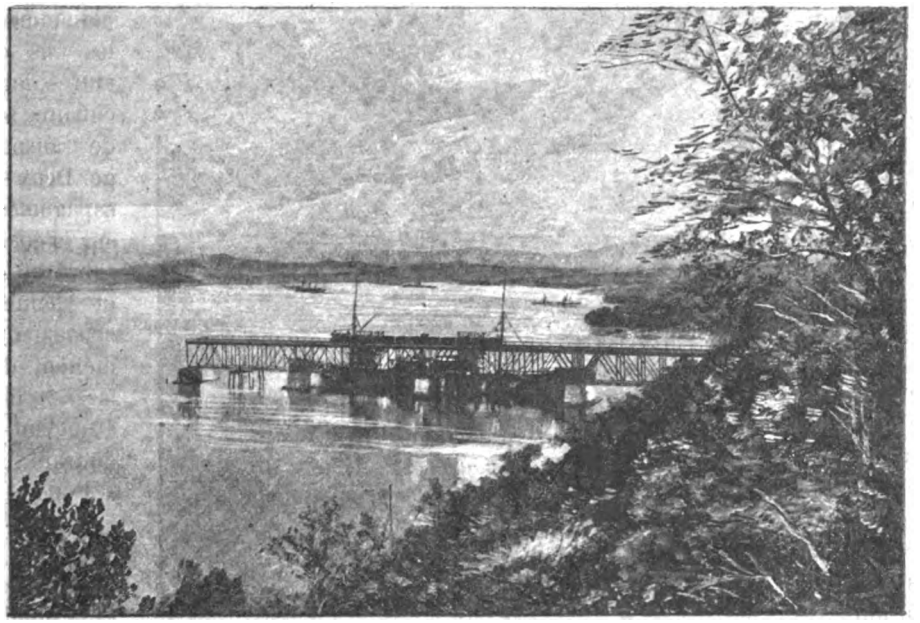
Digitized by Google

assauts furieux de terribles tempêtes; malgré leur violence, ces ouragans n'ont pu desceller une seule des pierres.

Aux temps jadis, lorsque des bandes de pirates infestaient la mer des Antilles, le Castel-Moro protégeait les rives cubaines contre leurs incessantes tentatives d'incursions. La batterie de la Estrella, sorte de redoute, ainsi appelée à cause de la disposition en forme d'étoile de ses fortifications, ajoutait encore à l'importance que possédait autrefois la vieille citadelle. D'énormes, mais inoffensifs canons, pointent toujours leurs gueules noires vers la pleine mer; ils semblent commander les approches de la baie.

Une petite île, Cayo-Smith, occupe la partie gauche de cette baie; les Anglais, à l'époque de leurs conquêtes coloniales, la possédèrent longtemps. Aujourd'hui, sur l'emplacement même de leurs batteries, s'élève un gracieux et riant village aux somptueuses demeures enfouies au milieu d'une merveilleuse végétation tropicale. Cayo-Smith est devenue la villégiature favorite des riches habitants de Santiago de Cuba. La mer a en cet endroit une limpidité absolue; l'air qu'on y respire jouit à juste titre d'un renom sans pareil de fraîcheur et de pureté.

A Cayo-Smith commence le goulet conduisant à la baie proprement dite; il serpente entre de hautes montagnes couvertes de forêts d'où émergent les palmiers et les cocotiers aux fûts



Un wharf à Santiago de Cuba.

graciles et élégants; sous leur frondaison élancée s'aperçoivent de verdoyants cactus et les innombrables variétés d'orchidées sauvages. A quelque distance des rives, émergent des eaux profondes, et construites sur pilotis, les huttes de pêcheurs. Elles servent à la fois à abriter nacelles et instruments de pêche; leurs propriétaires ne dédaignent pas non plus d'habiter ces demeures branlantes.

Les marins au teint bronzé qui fréquentent ces parages hospitaliers affirment qu'il n'existe nulle part au monde un port meilleur et plus sûr que celui de Santiago de Cuba. De fait, protégée de tous côtés par les montagnes qui la dominent, éloignée de la haute mer sur laquelle de terribles cyclones éclatent fréquemment, cette baie, tout en possédant une étendue spacieuse, offre aux navires un refuge assuré. Elle mesure près de 7 kilomètres de longueur, tandis que sa largeur en compte trois ou quatre. Ses dimensions sont donc trop restreintes pour que les ouragans y puissent causer de grands ravages.

Vers son extrémité intérieure, à gauche du phare et sur le rivage même, s'étagent les ruines silencieuses de Punta de Sal, témoignant encore de l'ancienne prospérité de la ville disparue. Les rapports dressés à l'époque par les consuls américains disent, en effet, qu'en cet endroit, on embarquait annuellement à destination des États-Unis des quantités considérables de riches minerais de cuivre dont la valeur dépassait plusieurs millions de francs. Ils provenaient des mines de Cobre. Depuis longtemps déjà, ces expéditions

Digitized by Google

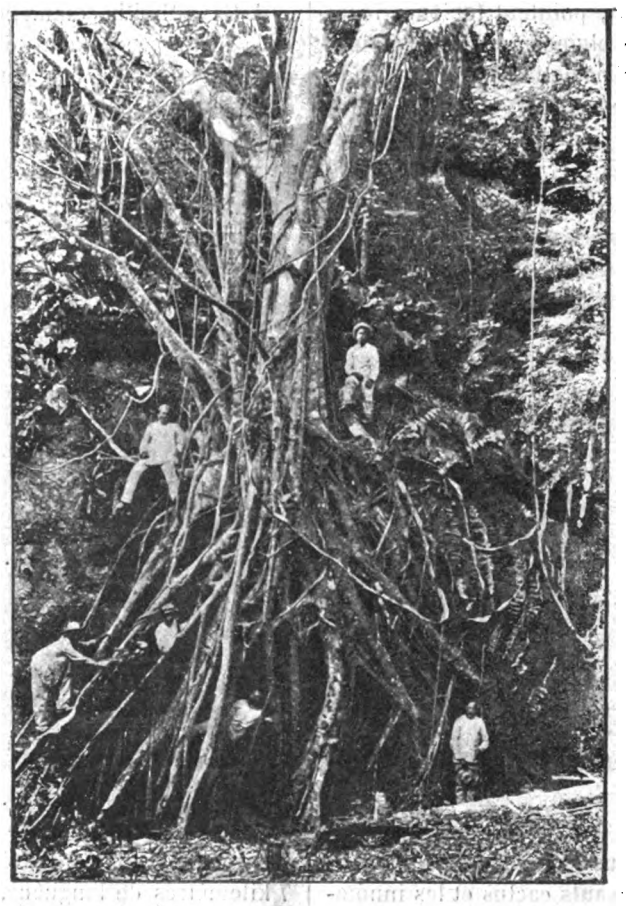
ont complètement cessé, et la cité où s'opéraient ces transactions importantes est aujourd'hui déserte.

Au milieu d'un groupe de constructions abandonnées qui montrent encore leurs toits de tuiles rouges, existe toujours l'ancienne remise à wagons, ouverte à tous les vents, et qui alors servait à abriter les véhicules dans lesquels s'entassait le minerai de Cobre. De la mine au port d'embarquement, la traction s'opérait à l'aide de mules. Mais, vers 1884, la compagnie exploitante avait substitué à ce mode de transport quelque peu primitif une traction plus pratique; elle avait remplacé les animaux par une locomotive qui, à l'heure actuelle, gît lamentablement sous la remise, entourée de débris informes.

Deux rivières, El Paradas et El Caïmanes, déversent leurs eaux dans la baie à son extrémité Nord. Les rives de ces deux cours d'eau sont basses et bordées de champs de cacaotiers. A travers cette luxuriante végétation, se montrent, dans de rares éclaircies, les misérables cabanes des indigènes, les *campesinos*, dont les frêles murailles se composent de perches entrelacées, que retiennent des lianes, et qui ont pour toits des broussailles recouvertes de fragments d'écorce de palmier. La pauvreté de ces demeures paraît d'autant plus grande que de spacieuses et riches villas les avoisinent, étalant aux regards surpris par ce contraste leur orgueilleuse splendeur.

Puis, au loin, dominant les eaux calmes de la baie, mirant ses blanches maisons dans ces flots limpides comme une cité orientale qu'estompent les vapeurs bleues du matin, apparaît Santiago de Cuba, la ville la plus ancienne de l'île, sinon la plus importante. Elle s'étale nonchalamment sur un amphithéâtre naturel; au soleil brillent les murailles des demeures de ses 65 000 habitants; quelques vieux clochers percent la nue aux reflets empourprés. Une haute montagne aux pentes douces forme l'arrière-plan de ce merveilleux panorama.

Le port de Santiago a, comme la ville, une allure peu moderne. Un certain nombre d'appontements que prolongent des *wharfs* permettent aux navires de décharger leurs cargaisons ou d'en recevoir de nouvelles. Un peu sur la gauche se trouve la station du chemin de fer, dans la cour de laquelle attendent patiemment, pressés les uns contre les autres, de petits ânes cubains, seul moyen de transport en usage. Deux sentinelles espagnoles, le fusil sur l'épaule et le sabre au côté, vont et viennent paresseusement et se promènent de long en large; elles aussi attendent l'arrivée du train.



Liane géante aux environs de Santiago de Cuba.

Fondée par Vélasquez, en 1514, vingt-deux ans après la découverte du Nouveau Monde, démolie de fond en comble par de terribles tremblements de terre, détruite à maintes reprises par d'épouvantables incendies, Santiago de Cuba a surmonté tous ces désastres. C'est de beaucoup la plus ancienne cité de l'hémisphère américain.

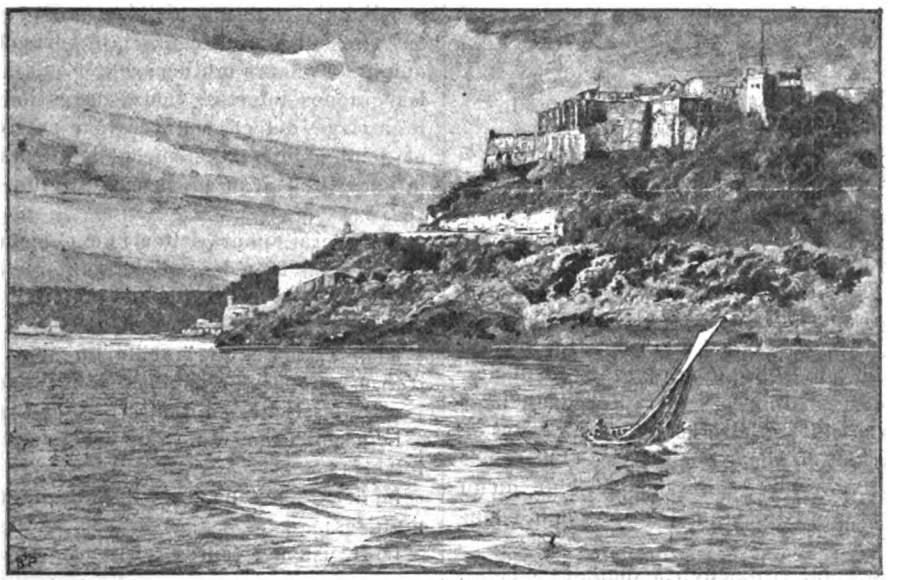
Dans son port, l'Espagne prépara ses expéditions navales pour la conquête des deux Amériques.

En 1518, Juan de Grifalve, à la tête d'une flottille espagnole, quitta la nouvelle cité pour aller s'emparer du Yucatan, puis en 1527, une nouvelle expédition lui livra le Nicaragua.

Quelques années plus tard, Cortès partit de Santiago pour conquérir le Mexique. C'est de là

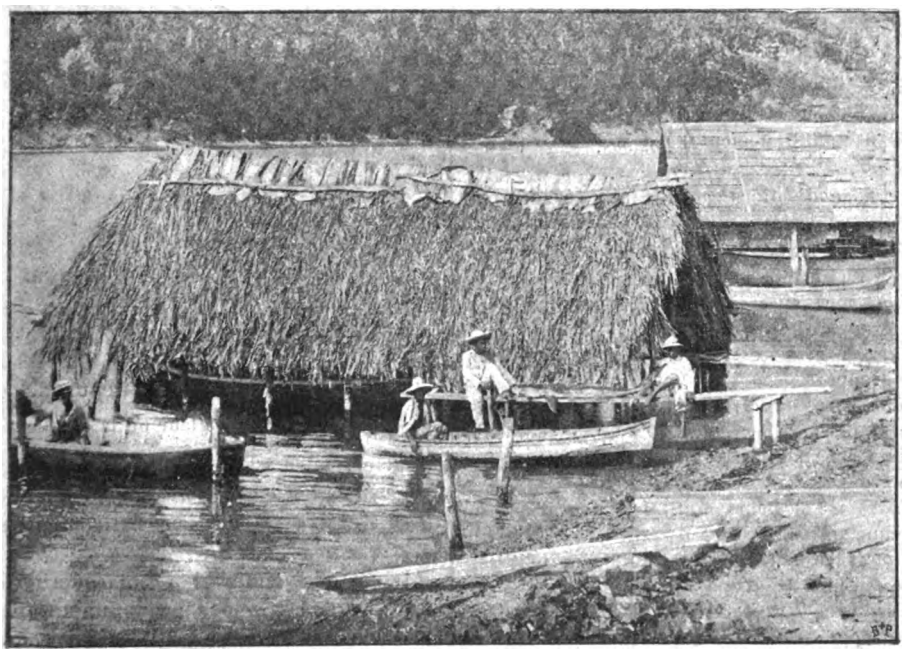
Digitized by Google

aussi que en 1627, Narvaes, se dirigeant vers la Floride, fit main basse sur la vallée d'Okechobee, connue à cette époque sous les noms de terre du Cosima et du Tallahassee indien. Enfin, les eaux



Citadelle de Castel-Moro et batterie de La Estrella.

de la baie de Santiago conservent, profondément enfouis dans le sable, les debris de la frégate *Sobrerano*, héros de Trafalgar, et qui, en 1829, abandonnait Cuba sous la conduite de Barradas



Hutte de pêcheurs dans la baie de Santiago.

et de Laborde pour compléter la conquête de Vera Cruz et de Tampico.

Une colonie qui possède de tels souvenirs et que la nature a si richement dotée est, on le comprend, chère au cœur des descendants des premiers conquistadores; nul ne saurait s'étonner des sacrifices de l'Espagne pour conserver cette île. La noble fièreté s'accorde ici avec l'intérêt le plus justifié.

C. Marsillon.

Digitized by Google

COMMENT LES FLEURS

ATTIRENT LES INSECTES

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES (1)

I. — *Expériences sur la* DIGITALIS PURPUREA L.

Gaston Bonnier (2) relate que « les abeilles continuent à visiter en même nombre les digitales sur les pieds où toutes les corolles avaient été enlevées ». Les expériences ci-dessous montrent que l'observation de Bonnier était exacte.

17 juin. Temps beau, chaud; un peu de vent.

Les *Digitalis purpurea* sont plantées en une ligne orientée à peu près de l'Est à l'Ouest. Dix-neuf de ces plantes portent chacune une grappe de fleurs.

Sur cinq de ces grappes, non rapprochées, mais disséminées çà et là, on abat les corolles à coups de ciseaux, coupant en même temps styles et étamines et ne laissant en place, pour chaque fleur, qu'un reste de la base de 1 centimètre environ de longueur (fig. 7, *b*).

Les insectes qui visitaient les digitales étaient, avant la mutilation, des *Bombus terrestris*, relativement rares, et un bel apiaire de la saison, l'*Anthidium manicatum* L., en nombreux exemplaires.

En deux heures d'observation (de 2 à 4 heures), j'ai noté :

Insectes tournant autour des grappes mutilées.	*Anthidium*,	11 indiv.
	Bombus,	5 —
Insectes suçant réellement les fleurs mutilées, en n'y introduisant naturellement que la tête.	*Anthidium*,	12 indiv.
	Bombus,	1 —

Dans ces treize derniers cas, les faits se sont représentés comme il suit :

5 *Anthidium* ne sucent qu'une fleur mutilée, puis partent;

1 *Anthidium* suce successivement 3 fleurs mutilées d'une même grappe;

1 *Anthidium* suce successivement 2 fleurs mutilées d'une même grappe;

1 *Anthidium* suce successivement 3 fleurs mutilées d'une même grappe:

1 *Anthidium* suce successivement 3 fleurs mutilées d'une même grappe;

1 *Anthidium* suce 3 fleurs mutilées d'une grappe et 2 mutilées d'une autre;

1 *Anthidium* suce successivement 9 fleurs mutilées d'une grappe et 1 mutilée d'une autre;

1 *Anthidium* suce successivement 6 fleurs mutilées d'une même grappe;

1 *Bombus terrestris* suce successivement 4 fleurs mutilées d'une même grappe.

25 juin. Temps couvert; du vent; fort peu d'insectes.

On coupe les fleurs de trois grappes sur cinq strictement à 1 centimètre du pédoncule.

En deux heures d'observation (de 2 à 4 heures), les digitales ne sont visitées que par six *Bombus terrestris*. Quatre de ceux-ci se bornent à tourner autour des fleurs mutilées, après ou avant de visiter les grappes intactes. Deux autres individus, dont les arrivées ont été séparées par près d'une heure et demie d'intervalle, sucent les fleurs ayant subi la mutilation; le premier en visite cinq, le deuxième six.

J'ajouterai, pour éviter une objection possible, que c'étaient bien des individus différents, car j'avais capturé et tué le premier.

26 juin. Temps beau, calme.

Mêmes grappes que la veille. En moins d'une heure d'observations interrompues par des allées et venues, je note les visites de quatre *Bombus terrestris*.

Le premier ne visite que les fleurs de grappes intactes;

Le deuxième tourne un instant autour des fleurs mutilées;

Le troisième, après visite à quelques fleurs intactes, suce successivement six fleurs mutilées;

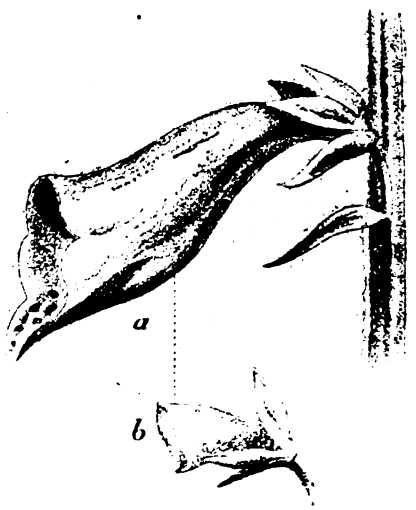


Fig. 7. — **Digitalis purpurea.** *(g. n.)*
a. Fleur intacte. — *b*. Fleur où la corolle a été coupée.

Le dernier, après avoir également visité des fleurs entières, suce successivement neuf fleurs mutilées.

Le lecteur voudra bien remarquer qu'il ne s'agissait jamais de grappes portant un mélange de fleurs intactes et de fleurs mutilées, mais que toujours toutes les fleurs d'une même grappe avaient été coupées.

Les allures des insectes visitant les fleurs coupées sont curieuses à observer : on sait que dans la fleur normale de digitale (fig. 7, *a*), la lèvre inférieure de la corolle, accrochée d'abord par les pattes antérieures de l'hyménoptère, sert en quelque sorte de marchepied pour entrer dans l'intérieur du tube;

(1) Suite, voir p. 116.

(2) BONNIER, *Les Nectaires; étude critique, anatomique et physiologique.* (Annales des sciences naturelles, botanique, 49e année, VIe série, t. VIII, nos 1 et 2, p. 61, 1879.)

Digitized by Google

tout le monde a vu aussi qu'un bourdon passe en général d'une fleur à une autre voisine. Or, dans le cas où une grande partie de la corolle a été enlevée, le marchepied ordinaire n'existant plus, l'insecte, dominé par l'habitude, fait des gestes grotesques des pattes antérieures qui s'agitent dans le vide, gestes qui recommencent pour chaque nouvelle corolle raccourcie à laquelle il se rend.

Ainsi, les hyménoptères visitent encore, et d'une façon effective, les fleurs de digitale n'ayant plus ni leur couleur attractive, ni des dimensions les rendant très visibles, ni la forme que ces animaux ont coutume d'utiliser pour parvenir aisément au nectar.

g. — *Expérience à résultat négatif sur* l'Antirrhinum majus L.

27 juin. Temps beau et calme.

Des muflliers, *Antirrhinum majus*, sont visités par des *Bombus terrestris*. A huit grappes, sur vingt-cinq que porte le groupe de plantes, je coupe toutes les corolles à 1 centimètre de leur pédoncule (fig. 8).

De cinq bourdons observés, trois se bornent à tourner autour des grappes à fleurs coupées, deux

Fig. 8. — **Fleur coupée d'Antirrhinum.** (*g. n.*)
La flèche courbée indique la culbute qu'un *Bombus* devrait effectuer pour introduire la tête dans ce qui reste de la fleur.

autres explorent ces grappes au vol en décrivant des zigzags dans le sens vertical, puis partent vers des fleurs entières.

Il est évident que si je n'avais expérimenté que sur des muflliers, je serais resté persuadé du rôle attractif de la corolle; heureusement que les autres expériences décrites plus haut ont donné des résultats montrant, qu'au contraire, ce rôle attractif n'a qu'une valeur fort discutable.

Mais alors, pourquoi cette différence entre la façon de se comporter des insectes envers les fleurs mutilées d'*Antirrhinum*, d'une part, et de *Digitalis*, d'autre part?

L'explication est, je crois, très simple : les fleurs coupées de digitale ont leurs orifices plus ou moins dirigés vers le bas, tandis que celles de muflliers traitées de la même manière ont, au contraire, leurs ouvertures franchement tournées vers le haut. Les Hyménoptères et surtout les bourdons, qui attaquent toujours ces deux espèces de fleurs (à l'état normal) par un vol *de bas en haut*, parviennent encore, malgré l'absence de l'appui constitué par la lèvre inférieure, à introduire leur tête dans les restes de fleurs de digitale, vu la position de ceux-ci; mais il n'en est pas de même pour les muflliers; ainsi que je l'ai indiqué sur la figure par une flèche courbe, l'insecte serait obligé d'effectuer en l'air une véritable culbute.

Le fait s'expliquerait donc par la nécessité d'exécuter des mouvements tout à fait exceptionnels, mouvements que l'animal renonce d'autant plus vite à tenter que d'autres fleurs voisines et intactes lui offrent toute facilité de céder à ces habitudes (1).

h. — *Récapitulation et cas observés par d'autres naturalistes.*

Si nous récapitulons ce qui résulte des observations décrites dans ce paragraphe, nous constatons que les insectes continuaient à visiter les fleurs ou les inflorescences dont j'avais supprimé la presque totalité des organes colorés voyants, pétales, corolle entière, fleurons, etc., chez *Lobelia erinus*, *Oenothera biennis*, *Delphinium Ajacis*, *Ipomæa purpurea*, *Centaurea Cyanus*, *Dahlia variabilis* (2) et *Digitalis purpurea*.

Ainsi que je le disais au début, d'autres cas semblables ou analogues ont déjà été signalés; en voici l'énumération rapide : Darwin (3) a vu des bourdons visiter encore les fleurs de *Geranium phoeum* dont tous les pétales étaient tombés; H. Müller (4) a observé le fait d'abeilles suçant des fleurs de *Veronica spicata*, dont la corolle s'était détachée; G. Bonnier (5) a constaté pour les abeilles et les bourdons les mêmes visites que Darwin vis-à-vis du *Geranium phoeum* dépourvu de pétales; il a vu aussi les abeilles butiner sur des fleurs de *Butomus umbellatus* n'ayant plus de périanthe, sur celles de *Galeobdolon luteum*, dont la corolle s'était détachée, et les bourdons visiter les fleurs de *Tropeolum*, où l'éperon était seul conservé. Enfin, d'après une note de bas de page publiée par le même auteur, Van Tieghem aurait été témoin de faits identiques pour la capucine n'ayant gardé que l'éperon et pour le *Nicotiana*

(1) Darwin (*op. cit.*, p. 420) cite une expérience de J. Anderson (*Gardener's Chronicle*, p. 534, 1853), qui dit que lorsqu'il enleva les corolles de calcéolaires, les abeilles ne visitèrent plus ces fleurs. Les *Calceolaria* sont des scrophularinées si voisines des *Antirrhinum* que l'expérience mériterait d'être reprise, afin de voir si son résultat négatif ne s'explique pas de la même manière.

(2) Voir la première partie.

(3) Darwin, *op. cit.*, p. 420.

(4) H. Muller, édition allemande, p. 288. Ce détail ne figure plus dans l'édition anglaise, la seule que j'aie consultée.

(5) Bonnier, *Les Nectaires*, etc. (*Op. cit.*, p. 60 et 61.)

Digitized by Google

tabacum, dont il avait supprimé la partie de la corolle supérieure aux étamines.

Darwin, à propos du cas du *Geranium phoeum*, suggère l'hypothèse que les Hyménoptères peuvent avoir appris que ces fleurs sans pétales sont bonnes à visiter, et cela parce qu'ils ont trouvé du nectar dans celles qui n'avaient encore perdu qu'un pétale ou deux. Cette théorie, après mes expériences, est insoutenable; où et comment, je le demande, les insectes qui butinaient sur des fleurs dont je venais de couper les organes voyants auraient-ils acquis cette expérience?

Je préfère de beaucoup l'interprétation d'Errera et Gevaert, qui s'expriment ainsi: « Il nous paraît fort probable que c'est, dans tous les cas de ce genre, l'odeur du nectar qui guide les abeilles. Nous avons vu que leur odorat est très fin; en visitant les fleurs épanouies, elles sont tout près de celles qui n'ont plus de corolle et peuvent aisément percevoir le moindre parfum du nectar qui s'en exhalerait (1). »

L'interprétation de ces auteurs demande cependant quelques correctifs pour s'appliquer entièrement aux faits : 1° Il ne s'agit pas des abeilles seules, mais de tous les insectes fréquentant les fleurs; 2° il n'est pas du tout indispensable qu'il y ait d'autres fleurs voisines intactes, plusieurs de mes expériences (voir plus haut, *b* et *c*) prouvant qu'on peut, sans supprimer les visites, couper les pétales ou les corolles de la totalité des fleurs d'une plante absolument isolée.

§ 3. — Fleurs masquées par des feuilles.

On sait que j'ai observé la continuation des visites d'Hyménoptères et de Lépidoptères aux capitules de dahlias simples complètement masqués (centre et pourtour) par des folioles de vigne vierge (2) et que j'avais adopté ce procédé parce que, en cachant les parties colorées des fleurs par des organes végétaux vivants verts, et, par conséquent, du seul et véritable vert chlorophylien, j'évitais absolument les objections très fondées que soulève l'emploi de papiers verts ou d'étoffes vertes teintes de couleurs artificielles pouvant produire sur l'œil des insectes une impression entièrement différente de celle qu'elles déterminent dans nos organes visuels.

J'ai voulu reprendre ce genre d'essais en employant des inflorescences d'Ombellifères.

Expériences sur l'Heracleum Fischerii

L'*Heracleum* étiqueté *Fischerii* au Jardin botanique de Gand, nom spécifique que je lui conserve ici, faute de mieux, est une de ces grandes Ombellifères décoratives portant des ombelles de plus de 30 centimètres de diamètre, exhalant un parfum assez intense rappelant celui de notre reine des prés (*Spiræa ulmaria*).

(1) Errera et Gevaert, *Sur la structure*, etc. (*op. cit.*, p. 141).

(2) Première partie, § 5, 6, 7 et fig. 7.

Le pied unique croissant dans mon jardin provient de graines récoltées, il y a plusieurs années, au Jardin botanique situé à plusieurs kilomètres de mon habitation. Aucun autre pied n'existe dans le voisinage et, dans la région, la floraison a eu lieu bien avant celle de l'espèce indigène (*H. Spondylium*). Ceci dit pour réfuter d'avance toute explication dans laquelle on ferait jouer un rôle à des habitudes prises par les insectes.

5 juin, entre 3 et 4 heures de l'après-midi. Temps demi-couvert, du vent.

Peu d'insectes en général, toutes conditions défavorables, et qui, cependant, n'empêchent pas une première expérience de réussir nettement.

Une seule grande ombelle en fleur attirant quelques abeilles; les petites ombelles accessoires sont en boutons encore fermés, verts et non visités.

On couvre l'ombelle d'une grande et de plusieurs petites feuilles de rhubarbe (1) d'un vert analogue à celui des feuilles de l'*Heracleum* (fig. 9).

En trente minutes d'observation, j'ai constaté :

Apis mellifica (var. *Ligustica*)	3 visites
Petit Hyménoptère indéterminé	2 —
Calliphora vomitaria	1 —
Phyllopertha horticola	1 —

Les allures des abeilles sont curieuses : attirées par l'odorat, elles se posent d'abord sur les feuilles de rhubarbe servant de couverture et s'y promènent en les explorant dans divers sens, puis elles volent autour et arrivent parfois à atteindre l'inflorescence par-dessous.

Le *Phyllopertha*, Coléoptère mangeur de pollen,

Fig. 9. — **Ombelle d'Heracleum.** *(1/10.)*
Masquée par des feuilles de Rhubarbe.

finit aussi par passer sous les feuilles de rhubarbe, à la face inférieure desquelles je l'ai retrouvé :

11 juin. Temps calme, assez beau.

Cinq ombelles accessoires s'étant épanouies autour

(1) *Rheum Tataricum* L.

Digitized by Google

de l'ombelle principale centrale, je réunis le tout en faisceau, à l'aide de quelques ficelles, et j'assujettis dessus plusieurs feuilles de rhubarbe comme dans le cas précédent. L'ensemble offre encore une fois l'aspect représenté figure 9.

L'observation, plusieurs fois interrompue pendant une minute ou deux, a duré une heure et demie. Dans ce laps de temps, les visites ont été nombreuses :

Odynerus quadratus	25 individus posés
— —	6 volant autour de la couverture de feuilles.
Calliphora vomitoria	3 individus posés.
Musca domestica	1 individu posé.
Prosopis communis	10 individus posés au moins.
TOTAL APPROXIMATIF	45 visites au minimum.

Les Odynères ont fréquemment agi d'une manière rappelant la façon de procéder des abeilles de la première expérience; se posant d'abord sur les feuilles de rhubarbe, ils finissaient par passer en dessous, soit en profitant d'une petite déchirure, soit en contournant le bord.

Ainsi les Ombellifères cachées par des feuilles fournissent un résultat absolument semblable à celui donné par les Composées masquées d'une façon analogue. Les insectes continuent à s'y rendre, guidés par un sens évidemment autre que la vue et qui ne saurait être que l'odorat (1).

* * *

Il est, je pense, inutile de formuler dès à présent des conclusions détaillées; celles-ci figureront à la fin de la dernière notice que je publierai sur le même sujet. Retenons seulement que les expériences de cette deuxième partie, entreprises pour contrôler, en se plaçant dans d'autres conditions, les résultats donnés par les dahlias masqués par des feuilles, ont, d'une façon générale, confirmé ces derniers et prouvé que le rôle attractif des organes colorés de la fleur, s'il existe, est peu important.

F. PLATEAU.

LE RHONE SUISSE TRIBUTAIRE DU RHIN (2)

Depuis les temps éocènes, la partie de l'Europe centrale comprise entre les Alpes et le plateau vaudois, d'une part, la Haute-Savoie et le département de l'Ain, d'autre part, a formé un axe tantôt immergé, tantôt émergé, séparant dans ce cas les eaux des bassins danubien et méditerranéen. La ligne de partage des eaux a donc dû subir plus d'une vicissitude sur cet espace remarquable. Ceci établi, en prenant en considération la théorie bien fondée des coudes de capture, on peut émettre une hypothèse que l'examen de la topographie vaudoise paraît certifier.

Si l'on fait abstraction du lac Léman, que l'on peut considérer comme un accident passager du cours du Rhône, dû à l'affaissement général des Alpes à la fin du pliocène, comme l'ont prouvé les géologues zurichois, on peut dire que le fleuve, à sa sortie du Valais, vient côtoyer la ligne de faîte qui sépare les eaux tributaires de la Méditerranée de celles de la mer du Nord. Sur Cully, la ligne n'est qu'à 2 kilomètres des bords du lac de Genève.

Or, le Rhône, dirigé d'abord Sud-Sud-Est-Nord-Nord-Ouest *perpendiculairement* à la grande ligne de partage des eaux européennes, se coude brusquement à l'Est, à la rencontre de celle-ci, et longe alors (à l'emplacement du Léman) les plis des montagnes du Chablais qu'il coupe obliquement.

La Drance, dirigée comme le Rhône en Valais, transversalement aux plis de la région, et dans la direction du bassin du Rhin, fuit de même celui-ci en se dirigeant à l'Est.

Ce double phénomène est absolument en désaccord avec ce que nous montrent les autres cours d'eau de la Suisse à leur sortie du système alpin. Aucun d'eux, sauf ceux qui ont subi des *phénomènes postérieurs de dérivation prouvés* (Rhin dans le lac de Wallenstadt; Reuss, qui coulait par le lac de Zoug), ne longe le système alpin.

Cet écoulement des eaux, au voisinage de l'arête européenne, avait permis à Rutimeyer (1) d'émettre l'hypothèse que le Rhône avait anciennement coulé dans le bassin du Rhin par le Mormont (cluse déserte d'Entreroche), soit par le point actuellement le plus bas de l'arête. Cette hypothèse n'est pas soutenable, car elle entraîne avec elle la même dérivation singulière et anormale que j'ai signalée, et ne prend pas en considération les faits importants que je vais indiquer.

L'examen de la topographie vaudoise nous montre les deux particularités suivantes : *Dépendant du Rhin, en avant des coudes du Rhône et de la Drance, se trouve, pour chacune des deux vallées, une forte dépression qu'aucun cours d'eau, en harmonie de volume avec la grandeur de la dépression, ne sillonne.*

En avant du coude du Rhône, on constate l'entaille importante d'Attalens (730 mètres) entre le mont Pèlerin (1040 mètres) et le mont Vuarat (981 mètres). Cette dépression a le caractère manifeste d'une ancienne vallée abandonnée; sa direction est absolument la même que celle du Rhône.

En avant de la Drance, nous constatons la dépression que suit la Venoge (dépendante du Léman), remplacée au Nord par le grand et vaste fond plat des marais d'Orbe qui s'écoulent dans le lac de Neuchâtel (dépendant du Rhin).

Ceci nous permet de formuler l'hypothèse suivante : immédiatement après le soulèvement alpin, le Rhône s'écoulait par la vallée morte d'Attalens,

(1) H. MULLER (édit. anglaise, p. 287) a reconnu lui-même que l'odeur des Ombellifères a probablement une influence sur le nombre et la nature des visites.

(2) *Comptes rendus.*

(1) *Ueber Thal-und See-Bildung.*

Digitized by Google

suivait le cours actuel de la Broie et se rendait ainsi par le lac de Morat dans le bassin du Rhin; la Drance était tributaire du même fleuve, mais s'écoulait par le lac de Neuchâtel.

Un cours latéral de l'Arve aurait tout d'abord capturé la Drance, et un tributaire de celle-ci aurait ensuite occasionné le coude du Rhône. La valeur des vallées *subséquentes* nous indique du moins cet ordre.

C'est à ce moment que l'affaissement des Alpes a donné lieu à la formation de la vallée du Léman, dont la forme arquée si singulière trouve ainsi son explication. Elle est le résultat de *coudages* successifs, avant l'affaissement de plusieurs cours anciennement indépendants.

Mais si le phénomène de la capture du Rhône a eu lieu, comme je viens de l'indiquer, il a dû provoquer des phénomènes de deuxième ordre moins importants, mais qu'on est en droit d'exiger comme preuve à l'appui. Le Rhône, devenu autonome, coulant à une altitude inférieure, devait, selon les lois de l'érosion régressive, faire reculer petit à petit la ligne de partage des eaux européennes vers le Nord. C'est le cas.

Une vallée morte nous montre, en effet, que les Veveyses s'écoulaient par Châtel-Saint-Denis sur Palézieux, c'est-à-dire dans le bassin du Rhin. Elles coulent actuellement dans le bassin du Rhône. La Venoge, ancien cours de la Drance, a été capturée à la Sarraz, délaissant, sous la forme actuelle d'une vallée morte, la cluse de la Sarraz et d'Entreroche, où Rutimeyer voyait une vallée abandonnée par le Rhône. Tout le régime supérieur de la Venoge coule dans la direction du Rhin, et c'est à l'endroit même où se montre la cluse abandonnée qu'elle se dirige vers le Léman.

En résumé, la contrée vaudoise nous montre les quatre états hydrographiques suivants (1) :

1° Ancien réseau hydrographique abandonné par des cours importants dont l'amont est dirigé vers la dépression du Léman (anciennes vallées hypothétiques du Rhône et de la Drance) et vallées mortes de cours d'eau se dirigeant primitivement dans le Rhin, capturés au bénéfice du Léman (vallée délaissée de la Venoge et Veveyse);

2° État hydrographique ancien du bassin du Rhin remanié par actions glaciaires et interglaciaires successives jusqu'à disparition de la surface structurale (région actuellement tributaire du Rhin);

3° Réseau hydrographique dirigé contre le bassin du Rhin, modifié par actions glaciaires et amené du Léman par coude de capture (haute Veveyse, haute Venoge);

4° État hydrographique résultant de l'affaissement du bassin du Léman et des actions glaciaires (les bords du Léman, vallée morte de Burtigny-Gimel, etc.)

Ces points, ainsi que d'autres que je ne puis développer ici, paraissent ainsi certifier l'hypothèse que le Rhône, en Suisse, ainsi que la Drance de Savoie, étaient, à l'époque pliocène, tributaires du Rhin.

MAURICE LUGEON.

(1) Voir la carte suisse au 1/100 000, feuilles XI, XII, XVI et XVII.

LES PRINCIPAUX BLÉS

CONSOMMÉS EN FRANCE (1)

La production du blé en France, en 1894, a été de 93 671 456 quintaux : les importations, pour 1895, se sont élevées à 11 214 584 quintaux.

La moitié des blés importés nous arrive de Russie par la mer Noire; puis viennent, pour ne citer que les principaux pays : l'Algérie et la Tunisie (1 739 279 quintaux), la Roumanie (1 688 854 quintaux), les États-Unis (580 979 quintaux), la Turquie (580 373 quintaux), la République Argentine (455 181 quintaux), les Indes anglaises (256 344 quintaux) et l'Australie (116 849 quintaux).

La composition de ces blés, d'après les analyses affectuées au laboratoire de l'administration de la Guerre, a présenté les oscillations indiquées au tableau de la page suivante :

France. — Les plus gros grains de blé se rencontrent en France. Le maximum d'eau a été trouvé dans des blés français peu de temps après leur récolte.

Si l'on cherche à établir une comparaison entre les blés des départements du Nord et ceux du Midi, on ne saisit pas de différences très marquées, tant sont nombreuses les variétés de blés cultivées en France. On trouve au Nord comme au Midi des blés qui présentent à peu près la même composition. On constate cependant que les plus faibles proportions de matière azotée se trouvent dans les blés du Nord et les plus fortes dans les blés du Midi.

S'il s'agit d'un même département ou d'une région limitée, les rapports entre les différents éléments sont plus étroits. Les variétés tendent vers un type unique, plus approprié au sol et au climat. Ce blé, constituant le blé ordinaire de la région, présente, dans les conditions ordinaires de culture, une certaine fixité de composition.

Algérie. — Les blés d'Algérie offrent plus d'uniformité dans leur composition que les blés de France. Ils sont moins hydratés et plus azotés, plus nourrissants : ces précieuses qualités doivent les faire rechercher de préférence.

Tunisie. — Les blés analysés ne comprennent que des blés durs présentant les caractères des blés durs d'Algérie, avec une augmentation sensible dans le poids de la matière azotée. Les blés de l'ancienne province romaine d'Afrique étaient déjà classés par Pline parmi les plus estimés.

Australie. — Les analyses correspondent à une bonne composition moyenne. Les blés de la Nouvelle-

(1) *Comptes rendus.*

Digitized by Google

		Matières						Poids
		Eau pour 100.	azotée pour 100.	grasse pour 100.	sucrées et amylacées pour 100.	Cellulose pour 100.	Cendres pour 100.	de 100 grains.
France	minimum..	10,13	7,81	1,15	67,31	1,40	1,18	3,34
	maximum..	16,90	12,00	2,10	73,66	3,75	2,24	6,13
Algérie (blés tendres)	minimum..	11,00	9,36	1,60	69,42	1,82	1,38	3,52
	maximum..	13,00	12,06	1,90	73,41	3,06	2,06	5.03
Algérie (blés durs)	minimum..	11,20	10,50	1,35	69,70	2,04	1,70	3,66
	maximum..	12,60	13,20	2,00	72,43	2,94	1,96	4,81
Tunisie	minimum..	10,35	10,94	1,65	67,86	1,88	1,38	3,71
	maximum..	12,60	14,05	2,35	70,26	3,24	2,56	4,33
Australie	minimum..	12,10	9,97	1,40	72,49	1,64	1,10	3,57
	maximum..	12,20	10,51	1,70	72,91	2,44	1,60	4,02
États-Unis	minimum..	10,30	7,48	1,10	68,53	1,52	1,46	2.73
	maximum..	13,80	13,27	2,20	76,17	2,74	1,98	3,97
Indes	minimum..	10,40	10,14	1,30	71,01	1,46	1,50	2,60
	maximum..	11,90	10,97	2,25	73,63	2,72	2,06	4,56
République Argentine	minimum..	9,85	13,12	1,35	65,88	2,00	1,74	2,53
	maximum..	14,20	15,42	2,10	74,82	3,10	2,14	3,37
Roumanie	minimum..	11,45	11,35	1,35	70,11	2.20	1,50	3,09
	maximum..	12,40	12,13	1,60	71,11	3,04	1,70	3,65
Russie	minimum..	10,60	10,82	1,25	66,44	1,62	1,30	1,75
	maximum..	13,30	15,58	2,40	71.36	3,60	2,18	3,68

Zélande se rapprochent des blés d'Australie, mais ils sont un peu moins azotés.

Chili. — Les échantillons examinés présentent la composition des blés de la Californie.

Égypte. — Les blés d'Égypte, pauvres en matière azotée et toujours plus ou moins souillés de terre, sont encore, comme du temps de Pline, peu appréciés.

États-Unis. — On observe, ainsi qu'en France, que les blés des régions septentrionales, les blés de l'Orégon, par exemple, sont moins azotés que les blés des régions méridionales. Les blés de Californie et les blés de Valla-Valla offrent, en particulier, une composition assez analogue à celle des bons blés français.

Indes. — Les blés examinés, peu nombreux d'ailleurs, sont très secs et suffisamment azotés.

République Argentine. — Blés à petits grains, présentant une composition assez homogène et caractérisée par leur forte teneur en azote. Comme tous les blés riches en gluten, ils peuvent être employés avantageusement pour rehausser la valeur nutritive de nos blés du Nord.

Roumanie. — Les blés de Roumanie, de même que les blés de Bulgarie, présentent une composition assez uniforme. Ils rappellent les blés durs d'Algérie, mais le poids moyen des grains est inférieur. La matière azotée n'y atteint pas le même développement.

Russie. — Les blés russes de la mer Noire, à quelque variété qu'ils appartiennent, se distinguent par une forte proportion de matières azotées et par la petitesse de leurs grains. Le sandomirka est moins azoté que l'azima, le ghirka, l'ulka et, en général, que tous les blés durs expédiés d'Azoff, de Nicolaieff, Vrorossisk, Odessa, Rostoff et Yeisk. C'est dans les blés ghirka que le poids moyen des grains atteint son minimum.

Turquie. — Les échantillons venant de Dédé-Agatch se rapprochent des blés de Bulgarie et de Roumanie.

Uruguay. — Analogues aux blés de la République Argentine.

BALLAND.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU 18 JANVIER 1897.

Présidence de M. CHATIN.

Élection. — M. FILHOL a été élu membre de la section d'anatomie et zoologie, en remplacement de feu M. SAPPEY, par 30 suffrages sur 56 votes exprimés.

L'hélium. — On sait que M. Ramsay a découvert récemment un nouveau gaz, l'hélium, remarquable par sa présence dans le soleil, et par la raie caractéristique qui avait conduit M. Lockyer à en prévoir l'existence et à lui donner son nom. M. BERTHELOT, en ayant reçu un petit échantillon de M. Ramsay, a étudié les combinaisons dans lesquelles l'hélium est susceptible d'entrer en combinaison. Il a réussi à le combiner, tant avec les éléments des carbures d'hydrogène qu'avec ceux du sulfure de carbone, avec le concours du mercure et l'influence de l'effluve électrique : le tout précisément dans les mêmes conditions où il avait réalisé la combinaison de l'argon.

Digitized by Google

En présence du mercure seul et soumis pendant quinze heures à l'effluve électrique, l'hélium s'est comporté comme l'azote et l'argon; il n'a ni éprouvé une combinaison avec le mercure, ni une condensation, ni donné lieu à une fluorescence ou luminescence spéciale.

L'hélium, placé dans un tube à effluve avec de la benzine, en présence du mercure, n'a développé d'abord aucun phénomène lumineux spécial, visible en plein jour sous la pression atmosphérique. Au bout de onze heures d'effluve, une luminescence caractéristique, de teinte orangée, visible en plein jour, a commencé à se développer; le volume du gaz absorbé à ce moment s'élevait à 8 centièmes environ; on a poursuivi l'expérience pendant quelques heures de plus. La luminescence est ainsi devenue de plus en plus brillante : elle est orangée en plein jour, orangée verdâtre pendant la nuit. Elle se voit surtout au déclin du jour et de la nuit, étant moins intense d'ailleurs que la luminescence de l'argon. Après trente-neuf heures d'effluves, l'absorption est arrivée à 16 centièmes seulement.

En présence du sulfure de carbone, l'hélium est absorbé lentement comme l'argon, beaucoup moins rapidement que l'azote. Après deux cent dix heures en tout d'action de l'effluve électrique, l'absorption s'est élevée à 68,4 centièmes, mais il ne se développe aucun phénomène de luminescence continue, quelques traces seulement d'une pluie de feu donnent les raies de l'hélium à la séparation du mercure et du gaz.

Rapport des chaleurs spécifiques des gaz élémentaires avec leur constitution atomique. — La chaleur spécifique moléculaire des gaz simples, tels que l'hydrogène, l'oxygène et l'azote, répond aux valeurs suivantes, du moins entre 0° et 200° :

$$C = 6^{Cal},8, \text{ à pression constante,}$$
$$K = 4^{Cal},8, \text{ à volume constant.}$$

De là résulte le rapport entre les deux chaleurs spécifiques :

$$\rho = \frac{6,8}{4,8} = 1,41$$

rapport vérifié par les expériences sur la vitesse du son et dont la mesure confirme les relations précédentes. On admet d'ordinaire que ces mêmes valeurs doivent exister pour les divers gaz simples.

Les travaux de M. Berthelot lui permettent de démontrer qu'il n'en est rien et que les éléments gazeux constituent en réalité plusieurs groupes différents, dont la chaleur spécifique répond à leur constitution atomique.

Pour un premier groupe : hélium, argon, auxquels il convient d'ajouter le mercure, le zinc, le cadmium à l'état gazeux, on trouve :

$$C = 5,0$$
$$K = 3,0$$

Pour les éléments halogènes : chlore, brome, iode, les chaleurs spécifiques sont représentées par :

$$C = 8,6$$
$$K = 6,6$$

Pour le phosphore et probablement pour l'arsenic, on trouve, en négligeant le travail intérieur :

$$C = 13,4$$
$$K = 11,4$$

Valeurs doubles de celles observées avec les éléments halogènes.

Méthodes pour comparer, à l'aide de l'étincelle électrique, les durées d'oscillations de deux pendules réglés sensiblement à la même période. — La méthode des coïncidences, généralement employée pour la comparaison des durées d'oscillations, devient d'une application difficile lorsque ces durées deviennent sensiblement égales.

M. G. Lippmann présente une méthode plus rapide et plus précise qui permet de comparer deux pendules quelconques, en les laissant en place et sans les charger de pièces accessoires de masse appréciable.

Pour mesurer le rapport des durées d'oscillations des pendules A et B, on les éclaire par l'étincelle de décharge d'une bouteille de Leyde. A la lueur de cet éclair artificiel, les pendules paraissent parfaitement immobiles. On peut donc observer, ou, mieux encore, photographier leurs positions simultanées au moment de l'éclair. On obtient ainsi deux clichés qui, plus tard, développés et mesurés micrométriquement, donneront les phases a et b de l'oscillation des deux pendules au moment de l'éclair. On attend ensuite quelque temps, puis on recommence l'expérience, en photographiant à la lumière d'une seconde étincelle les deux pendules sur deux plaques fraîches; on obtient ainsi les phases simultanées a' et b' des deux pendules au moment de la seconde étincelle.

Avec ces données, un calcul fort simple permet d'obtenir une comparaison exacte de la durée d'oscillation des deux pendules.

Radiographies de goutteux et de rhumatisants. — M. Potain présente, au nom de M. Serbanesco, élève de son service, et au sien, une série de radiographies des extrémités recueillies chez des sujets affectés de goutte ou de rhumatisme chronique.

Tandis que, chez les derniers, l'ostéite condensante des extrémités osseuses donne à celles-ci une opacité plus grande, chez les goutteux, au contraire, on remarque, au niveau des extrémités des phalanges et des métacarpiens, parfois même sur le corps de l'os, des taches blanchâtres entourées le plus souvent d'une étroite auréole foncée. Ces résultats ont été obtenus sur le vivant.

Loi de transparence du gaz pour les rayons X. — L'opacité des différents corps pour les rayons X augmente en général avec leur densité, et l'on avait pensé qu'il pourrait exister une relation simple, telle que la proportionnalité directe, entre ces deux caractères. Mais une telle relation ne paraît pas exister pour les solides.

M. Benoist a pensé que les corps pris à l'état gazeux devraient donner des résultats plus simples, et il a entrepris l'étude du pouvoir absorbant des différents gaz pour les rayons X en employant la méthode électrométrique indiquée par lui-même et par M. Hurmuzescu.

En opérant sur l'acide sulfureux, le chlorure de méthyle et l'air, il a trouvé que l'absorption produite est proportionnelle à la densité du gaz employé.

Sur le développement du rôt blanc de la vigne. — Le cycle de l'évolution individuelle de *Charrinia diplodiella*, rôt blanc de la vigne, est complexe comme il arrive pour la plupart des Pyrénomycètes. M. P. Viala en a reconnu les pycnides, les spermogonies, les conidiophores, les périthèces, dont il a pu expérimentalement établir la connexion. Les pycnides, spermogonies et conidiophores ont été trouvés sur des sarments sains de *Rupestris* et de *Riparia*, envoyés de Hongrie en août 1896; les périthèces se sont développés

Digitized by Google

en octobre et novembre, sur les rameaux presque secs. Le difficile était de rattacher ces périthèces aux autres appareils reproducteurs, puisqu'ils ne sont pas contemporains. Or, si on inocule les sporidies, qui sont unibiseptées, sur des grains ou des sarments préalablement plongés dans l'eau bouillante alcalinisée, le mycélium pénètre les tissus; au bout de quatre à six jours, les pycnides apparaissent sur les grains et sur les sarments de dix à quinze jours après. Si, par contre, on dépose, dans les mêmes conditions, des stylospores sur des sarments, les pycnides se forment au bout de dix à douze jours, dans un milieu humide, et, si ce milieu est progressivement desséché, les périthèces s'organisent deux ou trois mois après.

Les conidiophores forment, sur les sarments, entremêlés aux pycnides et aux spermogonies, des houppes denses, assez hautes (180 à 250 μ de hauteur), d'une teinte grisâtre assez foncée. Ils sont portés par un pied assez long, renflé vers la base, à membrane épaisse, pourvu de 3 ou 4 cloisons, se subdivisant à son sommet en 3, 4, rarement 6 branches, qui se rétrécissent en 3, 4 ou 5 pointes stérigmatiques sur lesquelles sont insérées des conidies qui paraissent sessiles. Ces conidies sont ovoïdes, allongées (3 à 4 μ sur 6 à 8 μ), à contenu homogène, et généralement incolores. Les spermogonies sont plus petites que les pycnides et moins proéminentes (110 à 120 μ de long sur 60 à 80 μ de hauteur). Les spermaties prennent naissance, dans le conceptacle, sur un stroma peu épais qui s'étale, sur les bords, presque jusqu'à l'ouverture; les stérigmates très nombreux sont courts et serrés; les spermaties sont en forme de bacilles très renflés au centre, presque subovoïdes, et mesurant 4 à 6 μ de long sur 1μ, 5 au centre, et à peine 1 μ aux deux extrémités.

Sur la diminution de la matière azotée dans les blés du département du Nord. — Dans un travail présenté à l'Académie en 1854, Millon rendait compte de l'analyse qu'il avait faite de huit échantillons de blé récoltés en 1848 dans l'arrondissement de Lille; ces échantillons accusaient une proportion de matières azotées variant entre 10,80 et 13,02 %. M. Balland a analysé des blés récoltés en ces dernières années dans le même arrondissement, et a reconnu que la proportion d'azote s'est abaissée jusqu'à 8,96 %. Il n'y a pas à mettre en doute les méthodes d'analyse employées, car les proportions d'azote trouvées par Millon, en 1852, dans les blés d'Algérie, sont restées en concordance avec les données actuelles. Mais il est à remarquer que, en Algérie, le rendement des blés à l'hectare, qui est de $7^{hlit},5$ et $8^{hlit},5$, n'a pas dû varier depuis 1852, alors que, en France, la moyenne générale, qui était de 14 hectolitres par hectare, s'est élevée à $17^{hlit},5$, et, en particulier, à 28 hectolitres dans le département du Nord. La diminution de la richesse en azote est peut-être attribuable à l'appauvrissement du sol, corrélatif vraisemblablement de la culture intensive.

Influence de la température et de l'aliment sur le quotient respiratoire des moisissures. — Le quotient respiratoire des fruits non acides et de ceux qui ont perdu leur acidité avec les progrès de la maturation est inférieur à l'unité, quelle que soit la température. Il en est de même pour les fruits contenant des acides, tant que la température est inférieure à une certaine limite, variable avec l'acide, au-dessus de laquelle la quantité de gaz carbonique dégagé pendant leur aespiration devient supérieure à la quantité d'oxygène absorbé.

M. Gerber a cherché à établir la corrélation des deux phénomènes simultanés, présence des acides et élévation du quotient respiratoire, et, pour cela, il a réduit au minimum, dans ses expériences, la substance vivante, afin de réaliser presque les conditions d'une réaction chimique simple. Les spores de moisissures étaient tout indiquées pour remplir ce but. Des spores de *Sterigmatocystis nigra* furent ensemencées sur 50 centimètres cubes de liquide de Raulin, dans lequel la substance organique n'était constituée que par les acides citrique, malique, tartrique, ou par des mélanges de chacun de ces acides avec du saccharose dans la proportion où les acides et les sucres se rencontrent dans les fruits. La quantité totale de matière organique ajoutée était généralement 1 gramme. Dans le cas des acides seuls, le quotient respiratoire $\left(\frac{CO^2}{O}\right)$ égala, à 33°: 1,68 pour l'acide citrique 1,76 pour l'acide malique, 2,47 pour l'acide tartrique. La culture étant portée à une température inférieure, le quotient respiratoire devient inférieur à l'unité, pour redevenir égal au quotient des acides lorsque la culture est reportée à 33°. Lorsqu'on fait un mélange d'acide (1 partie) et de saccharose (4 parties) à 30 et 33°, le quotient respiratoire, supérieur encore à l'unité, est cependant plus faible qu'avec l'acide pur. Identique avec celui des fruits de même composition, il diminue peu à peu, comme dans ces fruits, jusqu'à devenir inférieur à l'unité; à ce moment, on peut constater la disparition presque totale de l'acide. Si les cultures d'acide et de sucre sont portées à 10°, le quotient respiratoire devient inférieur à l'unité, sauf pour l'acide malique. Il y a là une exception caractéristique, qui explique comment les pommes peuvent mûrir sous un climat plus froid que les oranges et les raisins.

M. de Boisbaudran appelle l'attention de l'Académie sur la marche des différences de poids atomique qui s'observent entre les membres des couples d'éléments d'atomicités dominantes paires-impaires. — M. Bigourdan donne la suite de la liste des nébuleuses nouvelles découvertes à l'Observatoire de Paris. — Observations de la comète Perrine (1896, déc. 8) faites à l'Observatoire de Toulouse, par M. F. Rossard. — Sur les intégrales premières des systèmes différentiels. Note de M. P. Painlevé. — Sur les pôles des fonctions uniformes à plusieurs variables indépendantes. Note de M. Autonne. — Sur les séries de Taylor. Note de M. Eugène Fabry. — Sur l'équation des télégraphistes. Note de M. Le Roux. — Sur la vitesse de la réduction de l'acide chromique par l'acide phosphoreux. Note de M. G. Viard. — Action des hydrogènes sulfuré et sélénié sur le chlorure de phosphoryle. Note de M. A. Besson. — Sur quelques sels et quelques dérivés de l'orthocrésol dinitré. Note de M. P. Cazeneuve. — Action du chlorure d'éthyloxalyle sur le pseudocumène et le mésitylène. Note de M. E. Bouveault. — De l'influence de la section de la moëlle épinière dans sa région cervicale, sur la réplétion du cœur paralysé par l'électrisation. Note de MM. J.-L. Provost et C. Radzikowski.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Leçons sur les applications géométriques de l'analyse, *éléments de la théorie des courbes et des surfaces*, par Louis Raffy. Un volume grand in-8° avec figures, 1896. Prix : 7 fr. 50. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Le présent ouvrage, bien que destiné à ceux qui s'instruisent, ne fera double emploi avec aucun des traités classiques publiés en France : les théories qu'il expose sont disséminées dans les cours et dans les livres, au grand dommage du lecteur qui n'en peut saisir l'ensemble ni apercevoir l'unité; en outre, comme d'ordinaire on les rattache pour la plupart au calcul différentiel, on ne peut souvent que poser leurs problèmes, dont la solution dépend du calcul intégral. En rassemblant ces éléments épars pour en constituer un corps de doctrine, l'auteur a voulu tout à la fois répondre à un besoin constaté par les maîtres comme par les élèves, et écrire une sorte d'introduction à la science si riche qui, sous des noms divers, continue l'œuvre de Monge et de Gauss.

En rédigeant ces leçons, M. Raffy s'est constamment souvenu qu'il s'adressait à ceux qui ne savent pas encore. Sans rien sacrifier de la rigueur qu'exige la science de nos jours, il s'est efforcé d'être simple et de donner à son exposition, qu'elle fût analytique ou géométrique, non la clarté dont peut se contenter celui qui sait ce qu'il écrit, mais la pleine lumière que réclame celui qui lit pour apprendre. C'est ainsi qu'il a traité avec le plus grand soin les questions de signe, qu'on ne peut négliger sans laisser l'esprit aux prises avec des doutes ou même de véritables difficultés.

Au souci de l'idée, l'auteur ajoute celui de la forme. Aussi a-t-il cherché la correction, non en proscrivant les locutions abrégées, mais en évitant de son mieux les tournures vicieuses qui, trop souvent, déparent le langage des mathématiciens. Les moyens matériels d'aider le lecteur n'ont pas été dédaignés : en particulier, de nombreux renvois permettent de retrouver les propositions impliquées ou invoquées au cours des raisonnements.

Encyclopédie scientifique des aide-mémoire, publiée sous la direction de M. Léauté; chaque volume, 2 fr. 50. Paris, Masson, Gauthier-Villars.

Les résidus industriels employés comme engrais, par A. Larbalétrier, professeur de chimie agricole à l'école d'agriculture du Pas-de-Calais.

L'utilisation des résidus est souvent la source de grands bénéfices dans l'industrie. L'auteur avait, dans un précédent ouvrage, étudié l'utilisation des résidus d'origine animale. Il consacre le volume à celle d'origine végétale.

Il est parvenu à montrer que le cultivateur ne doit rien laisser perdre; toute substance résiduaire azotée ou phosphatée doit, selon lui, être utilisée dans la fertilisation, mais le mode d'emploi n'est pas toujours le même, et l'auteur n'a pas manqué de s'étendre sur ce point et de préciser rigoureusement. Un index bibliographique complète cet intéressant volume, qui, sortant des sentiers battus, rendra les plus grands services aux industriels-agriculteurs et aux agriculteurs-industriels.

Les rayons Rœntgen, par C. Henry, maître de conférence à la Sorbonne (1 fr. 50). Société d'éditions scientifiques, 4, rue Antoine-Dubois.

Dans ce volume, M. C. Henry donne un rapide exposé des phénomènes qui produisent les rayons X, et l'histoire de leur découverte; puis il s'occupe des phénomènes de luminescence. Il dit comment on peut les combiner avec les rayons X, et obtenir ainsi dans les expériences un meilleur rendement photographique.

Il expose le dispositif des expériences, décrit les appareils et donne quelques exemples d'images radiographiques.

Ce livre n'a pas seulement une partie exclusivement pratique. M. Henry y expose ses idées personnelles sur ces phénomènes lumineux encore fort obscurs, il faut le reconnaître.

Historique, propriétés, fabrication, applications de l'acétylène, par G. Dumont et E. Hubon (3 fr. 50). Bureau du *Génie civil*, 6, rue de la Chaussée-d'Antin, Paris.

Voici un ouvrage qui répond aux préoccupations de beaucoup de personnes, et, en l'indiquant ici, nous répondons en une fois aux questions d'une foule de correspondants.

En effet, dans le livre de MM. Dumont et Hubon, on trouvera décrits aussi complètement que possible :

1° Les procédés de préparation du carbure de calcium avec le prix de revient actuel;

2° Les propriétés physiques et chimiques de l'acétylène, et en particulier l'étude de sa combustion et de son pouvoir éclairant, ainsi que son mode d'utilisation comme agent d'éclairage comparé aux autres sources de lumière;

3° Ses autres applications diverses, notamment pour le chauffage et la force motrice, ainsi que ses applications chimiques;

4° Un très grand nombre d'appareils proposés pour la préparation de ce nouveau gaz.

Un chapitre spécial est consacré à l'examen des dangers que peut présenter l'acétylène, et nous le recommandons tout spécialement aux méditations des amateurs, quoique les auteurs soient plutôt optimistes dans leurs conclusions.

Digitized by Google

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin astronomique (décembre). — Sur la désagrégation des comètes, O. Callandreau.

Bulletin de la Société belge d'électriciens (20 octobre). — Les perturbations diverses dues à la traction électrique, E. Gérard. — Quelques remarques sur le courant dewatté, Blondel. — Les perforations électriques Siemens et Halske, Hoho. — La pile au charbon du Dr Jacques de Pauw.

Chronique industrielle (16 janvier). — Moteur à pétrole lampant « Le Succès » système Japy, B. E. — La teinture des laines à la manufacture nationale des Gobelins, Maurice Lafarge.

Ciel et Terre (16 janvier). — Un nephoscope simple, L. Niesten. — Le départ des hirondelles, G. de Rocquigny. — Revue climatologique mensuelle, décembre 1896, A. Lancaster.

Démocratie chrétienne (janvier). — Parole épiscopale. — A propos de « A reculons », J. R. — Le Congrès de la démocratie chrétienne à Lyon, abbé Paul Six.

Electrical engineer (22 janvier). — The mechanical construction of electrical machinery, F. M. Weymouth. — The local distribution of electric power in workshops, E. Kilburn Scott.

Electrical world 26 (décembre). — The relation of magnetic flux to output in dynamos, P. M. Heldt. — Principles of electrical distribution, Francis B. Crocker. Retentive fluorescence, Martin P. Rice. — Compensating for armature reaction, J. Fischer Hinnen.

Électricien (23 janvier). — Four électrique pour la préparation de l'or et de l'argent, Svilokossitch. — Torpille auto-dirigeable, G. Dary. — Les moteurs à gaz et les usines d'éclairage électrique, A. Bridge. — Détermination de la capacité maximum des tables téléphoniques Standard, E. Piérard.

Études (20 janvier). — Dix jours à travers l'Hellénisme, P. H. Lammens. — Une question de morale à propos du dernier roman de Diana Vaughan, P. E. Portalié. — L'église; histoire du dogme, l'évolution des idées, P. J. V. Bainvel. — L'histoire à notre époque, P. L. Boutié. De la rime française, sa nature, P. V. Delaporte. — Jubilé du vœu national, P. E. Cornut. — L'Ethiopie chrétienne, A. d'Abbadie. — Les œuvres oratoires de Bossuet, P. R. M. de la Broise. — Le général Trochu d'après ses mémoires, P. H. Chérot.

Génie civil (23 janvier). — L'achèvement de la rue Réaumur à Paris, C. Jimels. — Transmission de la puissance motrice à l'aide de l'électricité aux engins des gares de chemins de fer, G. Dumont et G. Baignères. — Transports électriques par voie aérienne des hauts-fourneaux de Duisburg-Hochfeld (Westphalie), F. S. — Des conventions de congédiement sans indemnité et sans délai de prévenance, Louis Rachou.

Génie moderne (15 janvier). — Aeronef dirigeable à vapeurs combinées, G. L. Pesce. — Progrès de l'électricité en Allemagne, en 1896, M. Lenoir. — Chemins de fer à voie mobile, C. de Montaud. — Anthropologie; l'ancêtre, Dr Collineau. — La vitesse des trains express et les mécaniciens de chemins de fer, G. Viau.

Géographie (14 janvier). — La colonisation du Sahara par la domestication de l'Autruche, J. Forest. — Le bilan géographique de l'année 1896, F. Alexis, M. G. — Madère et les Canaries, M. L.

Journal d'agriculture pratique (21 janvier). — Les semailles de blés d'hiver, G. Heuzé. — Météorologie agricole, décembre 1896 et année 1896, Marié Davy. — Les nouveaux ateliers de travail pratique de l'école nationale d'horticulture, J. Lenient.

Journal de l'Agriculture (23 janvier). — Les arbres fruitiers sur les routes, J. P. Wagner. — Nouvelles variétés de plantes, Gaudot. — Les semailles de printemps, G. de Vaux.

Journal of the Francklin Institute (janvier). — Viscose and viscoid, Clayton Beadle. — Compressed air for city and suburban traction, Herman Haupt. — Result of the working of two cylinder compound locomotives on American railways, John H. Cooper. — The standard of efficiency for steam-engines and other heat-motors, R. H. Thurston. — Observations on magnetized watches, William T. Lewis.

Laiterie (23 janvier). — Fromages et fromageries, R. Lézé. — La laiterie en Allemagne en 1895. — Emballage des beurres canadiens pour l'exportation.

La Nature (23 janvier). — Les wagons-chapelle du Transsibérien, D. Bellet. — Benjamin Gould, M. Loewy. — Atelier et laboratoire de photographie, G. M. — Les hautes maisons à New-York, A. Tissandier. — La peste aux Indes anglaises. — Appareil portatif auto-générateur d'oxygène. G. Mareschal. — Voiturettes automobiles et voiture électrique, E. Hospitalier.

Moniteur de la flotte (23 janvier). — L'assurance des marins et pêcheurs, Marc Landry.

Nature (21 janvier). — Method for measuring vapour pressures of liquids, Kelvin. — Relative temperatures in Geissler tubes.

Progrès agricoles (24 janvier). — Maladie du collet et du cœur de la betterave, G. Jourdain. — Les engrais phosphatés et leur assimilation, Monchaux. — Fertilité des prairies, Numa Rousse. — Préparation des aliments pour la nourriture du bétail, M. Léopold. — L'alimentation des vaches laitières et la production du lait, X. Lebrun.

Questions actuelles *(23 janvier).* — Lettre de Sa Sainteté Léon XIII à S. Em. le cardinal Richard. — Le vingt-cinquième anniversaire du Vœu national. — L'audience de Mgr Clari. — La mission Hourst. — Le deuxième centenaire de Dupleix. — Le discours de la reine.

Revue du cercle militaire (23 janvier). — Les vieux soldats, A. G. — L'organisation et l'emploi des unités cyclistes, Ct X.

Revue générale de la marine marchande (25 janvier). — Statistique de la marine marchande. — La terminologie maritime, L. Muller. — Les constructions navales en 1896.

Revue générale des sciences pures et appliquées (15 janvier). — Les provinces botaniques de la fin des temps primaires, R. Zeiler. — L'état actuel des théories de la trempe de l'acier, H. Lechatelier. — Les travaux du 3e Congrès international de psychologie, Dr P. Janet. — L'électricité à l'exposition de Genève, A Boissonnas.

Revue industrielle (23 janvier). — Pont de la rue de Tolbiac à Paris, H. Poisson. — Régulateur pneumatique pour machines marines, P. Chevillard. — Frein électrique pour voitures automobiles, G. L.

Revue mensuelle de l'école d'anthropologie (15 janvier). — La dépopulation, A. Dumont. — Évolution quaternaire

Digitized by Google

de la pierre, G. de Mortillet. — Aux caves d'Ezy, Zaborowski.

Revue scientifique (*25 janvier*). — La natalité en France, E. Levasseur. — La mort, sa conception physiologique et morale chez P. J. Proudhon, D. de Paepe. — La mission hydrographique du Niger, M. Hourst. — La contagion par les insectes.

Science (*15 janvier*). — A national department of science, Chas W. Dabney. — Divinatory and calendrical diagrams; the racial geography of Europe, D. G. Brinton. — Notes on inorganic chemistry, J. L. H. — On certain problems of vertebrate embriology, J. Beard, Charles P. Minot.

Science illustrée (*23 janvier*). — L'exploitation des mines de cuivre de Calumet et d'Hécla, E. Liévenic. — La genèse de la découverte des rayons X, A. Cornu. — La chaufferette, H. de Parville. — Sur quelques moyens de transports en pays accidentés, V. Delosière. — La Commission scientifique d'aérostation de Paris, W. de Fonvielle. — Les travaux des Portes de fer, E. Dieudonné.

Scientific American (*9 janvier*). — A railway trough the sea. Dishonest patent methods detected. — Water wheel regulation.

Yacht (*23 janvier*). — A propos de stratégie navale, Emile Duboc. — Les constructions navales en 1896, M.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE (1)

Curiosités astronomiques de février 1897.

Éclipse annulaire de Soleil du 1er février, invisible en France.

Cette année est exceptionnelle sous le rapport des éclipses; elle n'en aura que deux, c'est le moins qu'il puisse y en avoir dans une année. Comme toujours, en pareil cas, ce sont deux éclipses de Soleil

L'éclipse commencera, et le premier contact de la Lune et du Soleil se produira à 5^h52^m des horloges de Paris, au nord de l'île Kermadec.

Elle commencera à être annulaire à 6^h34^m à l'est de l'île Norfolk.

Le milieu de l'éclipse aura lieu à 8^h16^m au point bien à l'est de l'île Ducie, où il sera midi à cet instant.

L'éclipse cessera d'être annulaire à 10^h16^m, dans l'Atlantique, bien au large au Nord-Est de Cayenne.

Elle finira à 11^h17^m de Paris, au milieu des Antilles.

La ligne de l'éclipse annulaire passe à la pointe Nord de la Nouvelle-Zélande, traverse le Grand Océan méridional, au sud de l'île Mitchel, tout près de l'île de Pâques, aux îles Galapagos, au sud de l'île Malpelo, puis au Nord de Bogota, à l'île de la Trinité. C'est dans ces derniers points que la phase annulaire dure le plus longtemps, 2^m32^s.

En dehors de la ligne précédente, l'éclipse n'est que partielle et va finir, au Nord, sur une ligne dont voici quelques points : îles Mary, Starbuch (Océan équinoxial), sud de l'île Santa-Rosa, cap San-Lucas, Nashville, Philadelphie des Etats-Unis d'Amérique. Au Sud, ce sera dans le voisinage du pôle, puis dans le grand Océan méridional, de la terre Adélie à la pointe de l'Amérique du Sud, en gagnant Buenos-Ayres et la côte orientale du Brésil jusqu'au cap Frio.

En sorte que l'Amérique, du Brésil au milieu des Etats-Unis, sera la seule partie de continent qui verra cette éclipse.

Positions exceptionnnelles de Vénus et de Mercure.

Vers le milieu de février, ces deux planètes se trouvent à leur plus grand écartement du Soleil Vénus, à l'est; Mercure à l'ouest de l'astre du jour. Par conséquent, Vénus se verra le soir, pendant plus de 4 heures après le coucher, et Mercure le matin, pendant plus d'une heure avant le lever du Soleil. Malheureusement, Mercure est en train de s'abaisser dans le ciel du Sud, en sorte que son écartement au Soleil va en diminuant bien vite, et que ses heures de lever retardent de jour en jour, tandis que Vénus remonte au contraire dans le ciel du Nord et se couche encore pendant assez longtemps de plus en plus tard, jusqu'au 18 mars. Ce sera le 15 février au soir que Vénus pourra se voir à près de 47° à l'est du Soleil, et le 16 au matin que Mercure sera à 26 degrés et demi environ à l'ouest du Soleil.

Le Soleil en février 1897.

C'est le mercredi 10 février qu'arrivera le plus grand écart entre l'heure du Soleil et les heures des montres et horloges. Ce jour-là, il sera midi, c'est-à-dire que le Soleil sera au milieu du ciel à $0^h14^m27^s$. Il n'y a donc pas lieu de se récrier si fort lorsqu'on propose de faire arriver midi, c'est-à-dire l'instant où le Soleil est au milieu du ciel, à une autre heure marquée sur les montres, quitte à mettre cette heure-là en haut du cadran pour faire plaisir à ceux qui veulent voir la petite aiguille de leur montre imiter à peu près le mouvement du Soleil sur l'horizon. Nous l'avons dit bien fort quand il s'est agi d'établir chez nous l'heure nationale légale; il fallait bravement appeler 4 heures l'instant où le Soleil est au milieu du ciel, lorsqu'il est d'accord avec les montres. L'Autriche se serait bien vite aperçue qu'en mettant 3 heures sur ses horloges quand le Soleil est au milieu du ciel, puisqu'il y est une heure avant d'y être chez nous, nous aurions eu la même heure ensemble. La Russie, en mettant 2 heures à son midi dans sa partie occidentale, 1 heure dans sa partie orientale, la Russie, l'Autriche, la France, auraient dit une heure, 2 heures, 3 heures, 4 heures, toutes en même temps. Alors quand un événement terrestre ou céleste serait arrivé, il serait arrivé à la même heure partout et non pas à autant d'heures différentes qu'il y a de pays différents.

Quant aux longueurs d'ombres, qui marquent de

(1) Suite, voir t. XXXV, n° 622. Pour plus amples renseignements, s'adresser à l'auteur, directeur du *Journal du Ciel*, cour de Rohan, à Paris.

Digitized by Google

la manière la plus simple de combien le Soleil s'élève sur l'horizon chaque jour dans les différentes régions de la Terre, nous les trouverons égales au triple de la hauteur verticale des objets à Duppel, le 2 février, île Tschirikoff le 5, Nakkehoved le 6, Bellrock le 7, Remedios le 10, Skagen le 11, Oxœ le 12, Churchill le 14, île Uto le 17, Nennortalik le 18, Drontheim le 27.

Les ombres doubles de la même hauteur se trouveront aux Sables-d'Olonne le 1er février, de Saint-Pierre le 2, Bourges le 3, Schwoz le 4, Bellesfilles le 5, Roth le 6, Erdingen le 7, Nürtingen le 8, Saint-Denis le 9, Bayeux le 10, Erlangen le 11, Péronne le 12, Tournay le 14, Rye le 15, Ziériksée le 17, Gravesende le 18, Mildenhall le 19, Winterton le 20, Bremen le 21, Blackrock le 22, Wangerok le 23, Helgoland le 24, Wihtehaven le 25, Maiden Rocks le 26, Mull of Cantyre le 27, Kallundsberg le 28.

Les ombres égales, à Roorkee le 7, Babylone le 15, Seide le 18, Si-Nyan-Fu le 20, Nedroma le 22, Aïn-el-Turk le 24, Algésiras le 25, île Oki le 26, Bou-Saïd le 27, Grande Strophade le 28.

Les ombres moitié, à Madura le 2, Caracas le 4, Tellicherry le 8, Madras le 12, Bangkock le 14, Hodeïdah le 17, Aksam le 18, Cavité le 19, Pointe-à Pitre le 21, Vizagapatam le 25, Damargida le 26, Alvarado le 28.

Et les ombres nulles, pic Illimani le 2, île Raraka le 4, île Taiaro le 5, Honden le 8, Apia le 11, Nosy-Mitsio le 14, Nosy-Antolo le 15, Nosy-Vahu le 16, île Flint le 18, baie Samanco le 24.

La Lune en février 1897.

La Lune éclairera pendant plus de 2 heures le soir du mercredi 3 au samedi 20; pendant plus de 2 heures le matin du mercredi 10 au vendredi 26.

Elle éclairera pendant les soirées entières du lundi 8 au mardi 16, pendant les matinées entières du jeudi 18 au lundi 22.

Les nuits de février qui auront le plus de Lune seront :

1° Celle du mardi 16 au mercredi 17, à laquelle il manquera 11 minutes le matin.

2° Celle du mercredi 17 au jeudi 18, à laquelle il manquera 28 minutes le soir.

Les soirées, du lundi 1er février, puis du lundi 22 à la fin du mois, et les matinées, du mardi 2 au mardi 9, n'ont point de Lune.

Plus grande hauteur de la Lune, 68°37′ au-dessus du point Sud de l'horizon de Paris, le vendredi 12 février, l'observer le jeudi et le vendredi vers 8 heures du soir. Levée le 11 à 10^h49^m du matin, elle ne se couche que le 12 à 4^h7^m du matin, restant ainsi 17^h18^m sur notre horizon. Le 12, elle se lève à 11^h38^m du matin pour se coucher le 13 à 4^h58^m du matin, ce qui fait 17^h20^m de présence sur l'horizon. Le jour suivant, ce n'est plus que 17^h1^m. Le 10, ce n'était que 16^h55^m.

Plus petite hauteur, 13°45′ au-dessus du même point le jeudi 25, l'observer de 6 à 7 heures du matin. Levée le 25 à 3^h20^m du matin, elle se couche à 10^h40 du même matin, ne restant que 7^h20^m sur notre horizon. La veille c'était 7^h36, et le lendemain ce sera 7^h31.

Plus grande distance de la Lune à la Terre, 403 400 kilomètres le lundi 8 février à 6 heures du soir.

Plus petite distance, 365 000 kilomètres le samedi 20, à 2 heures du soir.

Les époques des plus grands rapprochements de la Lune et des grands astres, celles où elle passe dans le ciel, de leur droite à leur gauche, seront en février :

Soleil, lundi 1er à 8 heures soir.
Vénus, vendredi 5 à 11 heures soir.
Mars, jeudi 11 à 8 heures soir.
Neptune, vendredi 12 à 1 heure matin.
Jupiter, mercredi 17 à minuit.
Uranus, mardi 23 à 6 heures soir.
Saturne, mardi 23, à 10 heures soir.

Les Marées en février 1897.

Grandes marées du mardi 2 matin au vendredi 5 matin, la plus forte le mercredi 3 au soir, mais non bien importante; puis du mercredi 17 soir, au dimanche 21 soir; la plus forte, celle du vendredi 19 soir, mais cette fois déjà dangereuse, ainsi que la précédente et les deux suivantes.

Faibles marées du mercredi 10 soir au samedi 13 matin, la plus faible le jeudi 11 soir; puis du mercredi 24 soir au samedi 27 soir; les deux plus faibles le jeudi 25 soir et le vendredi 26 matin, moins faibles pourtant que celle du jeudi 11.

Mascarets.

A la grande marée du vendredi 19 février au soir correspondra déjà un beau mascaret; celui du lendemain matin sera presque aussi fort, et les voisins ne manqueront pas d'intérêt. Voici leurs heures pour Caudebec-en-Caux :

Jeudi 18; 9^h44^m soir.
Vendredi 19; 10^h2^m matin et 10^h21^m soir.
Samedi 20; 10^h40^m matin et 10^h58^m soir.

Le mascaret arrive à Quillebeuf 46 minutes, et à Villequier 9 minutes avant d'atteindre Caudebec.

Les planètes en février 1897.

Mercure.

Après être passé entre le Soleil et nous le 22 janvier, Mercure s'est promptement écarté du Soleil en tournant autour de lui en sens contraire du mouvement des aiguilles d'une montre, de façon à se voir à près de 26° 1/2 sur la droite du Soleil. A raison de 15° par heure, il devrait arriver ce jour-là à se lever à 1^h40^m au moins avant le Soleil s'il se trouvait à la même hauteur que lui dans le ciel, mais Mercure se trouve à ce moment 7° plus au Sud que le Soleil, c'est-à-

Digitized by Google

dire aussi bas que celui-ci au milieu de janvier. Son lever est ainsi reculé de plus de 40 minutes par rapport à celui du Soleil, et la planète n'est pour ainsi dire pas visible à l'œil nu le jour de son plus grand écartement du Soleil. Mais elle était plus haute les jours précédents et le Soleil plus bas; aussi, le lundi 8 février, le lever de Mercure avait lieu 1^h20^m avant celui du Soleil. La petite planète, si le ciel est clair au levant, pourra donc se voir à l'œil nu du 28 janvier au 10 février.

Mercure rentre encore un peu dans le Sagittaire, mais repart en avant vers les étoiles du Capricorne qu'il atteint le 12 février pour franchir les trois quarts de cette constellation dans le reste du mois.

Vénus.

Reste sur notre horizon pendant environ 4^h20^m chacun des soirs de ce mois. Il est donc impossible de ne pas la voir jusqu'à 9 heures au commencement, jusqu'à 10 heures du soir à la fin du mois. Son éclat semble encore augmenter les soirs où la Lune sera absente. On peut chercher pendant tout ce mois à la voir en plein jour, malgré l'éclat du Soleil. En se rendant compte le soir, vers 8 heures, de la place qu'elle pouvait occuper à 6 heures, 5 heures, 4 heures, etc., et, en cherchant aux environs de cette place, le lendemain à ces mêmes heures, on réussira souvent.

Il sera curieux de voir, le 5 février, la Lune en croissant se coucher vers 9^h28^m, étant placée presque au-dessus de Vénus qui disparaît 8 minutes avant la Lune tandis que, le samedi 6, la Lune s'est portée à gauche ou à l'est de la planète, et ne se couche que 47 minutes plus tard qu'elle.

Vénus parcourt en février les trois derniers quarts des étoiles des poissons, arrive au bélier le 1^{er} mars.

Mars

Cette belle planète est déjà arrivée presque au milieu du ciel au moment du coucher du soleil en février, elle s'éloigne de nous et n'a plus le très vif éclat qu'elle avait en décembre, mais il est encore suffisant pour la distinguer de l'œil du Taureau, étoile rouge aussi, dont il n'est pas très éloigné au Nord-Est.

C'est le jeudi 11 que la Lune se trouvera le plus près de Mars, à 8 heures du soir, elle passera directement au Nord de la planète, à trois fois environ son diamètre de distance, ce qui n'empêchera pas de voir Mars, dont le coucher précédera celui de la lune de 27 minutes, celle-ci s'étant transportée à l'Est d'environ 4° ou huit fois sa largeur dans l'intervalle. La veille, le coucher de la lune précédait celui de Mars de 36 minutes.

Mars est toujours dans la constellation du Taureau, mais s'avance visiblement vers les Gémeaux et n'aura plus à parcourir que le dernier cinquième du Taureau à la fin du mois.

Jupiter

A la fin de ce mois, Jupiter brille au soleil pendant toute la nuit, c'est donc la belle planète du mois de février. Le mardi 23, notre terre passe exactement entre le Soleil et Jupiter, c'est donc à ce moment que Jupiter est au milieu du ciel à minuit. Les quatre grandes planètes sont donc visibles en février, Vénus jusque vers 10 heures du soir, Mars jusqu'à près de 4 heures du matin, Jupiter toute la nuit et Saturne à partir de 1 heure du matin.

La Lune, qui a atteint Vénus le 6, Mars le 11, n'arrivera à Jupiter que du 17 au 18, à la pleine Lune, se levant, le mercredi 17, vers 5^h50^m en même temps que la Lune, se lèvera le jeudi 18 un peu après le coucher du Soleil, et 1^h27^m avant la Lune. Il sera bien curieux, dans la nuit du 17 au 18, de voir la Lune accompagnant Jupiter, un peu à droite au moment de leurs levers directement au Nord de la planète à minuit, à sept fois son diamètre au-dessous d'elle, puis s'en écartant de plus en plus à gauche dans le reste de la nuit.

Jupiter revient dans ce mois jusqu'au milieu de la constellation du Lion, se rapprochant de la belle étoile Régulus qu'il surpasse néanmoins en éclat et qu'il n'arrivera pas à atteindre. Son éclat seul et aussi l'absence de scintillation de sa lumière la fera distinguer de la brillante étoile.

Les meilleurs jours pour voir quelques-uns des satellites de Jupiter avec de faibles instruments ou à la vue simple pour les yeux excellents seront, ce mois, en s'y prenant de minuit à 1 heure du matin, à droite de la planète, du 3 au 8, le 10, le 11, et du 18 au 25. A gauche de Jupiter, ce sera le 7, du 11 au 16, le 21, le 22, le 27 et le 28.

Saturne

Revient en bonne position pour l'observation tous les matins avec son anneau ouvert de 10 secondes d'arc et plus, accessible aux petits instruments. Se lèvera le mois prochain avant minuit.

C'est le mardi 23 février que la Lune, dans la nuit du mardi au mercredi, va passer au-dessous de Saturne, mais à une assez grande distance, plus de quatorze fois son diamètre, de façon à se lever à 0^h49^m du matin, 25 minutes avant Saturne, alors que le lendemain son lever n'aura lieu qu'à 2^h10^m du matin, ou 1^h2^m après celui de Saturne.

Dans ce mois, Saturne s'est avancé jusqu'au huitième des étoiles de la constellation du Scorpion.

Il va cesser de jouer avec Uranus dont il va se rapprocher bientôt; il l'atteindra encore une fois, puis le précédera à l'Est pendant une trentaine d'années au moins avant de le rejoindre.

(*Société d'astronomie.*)

Digitized by Google

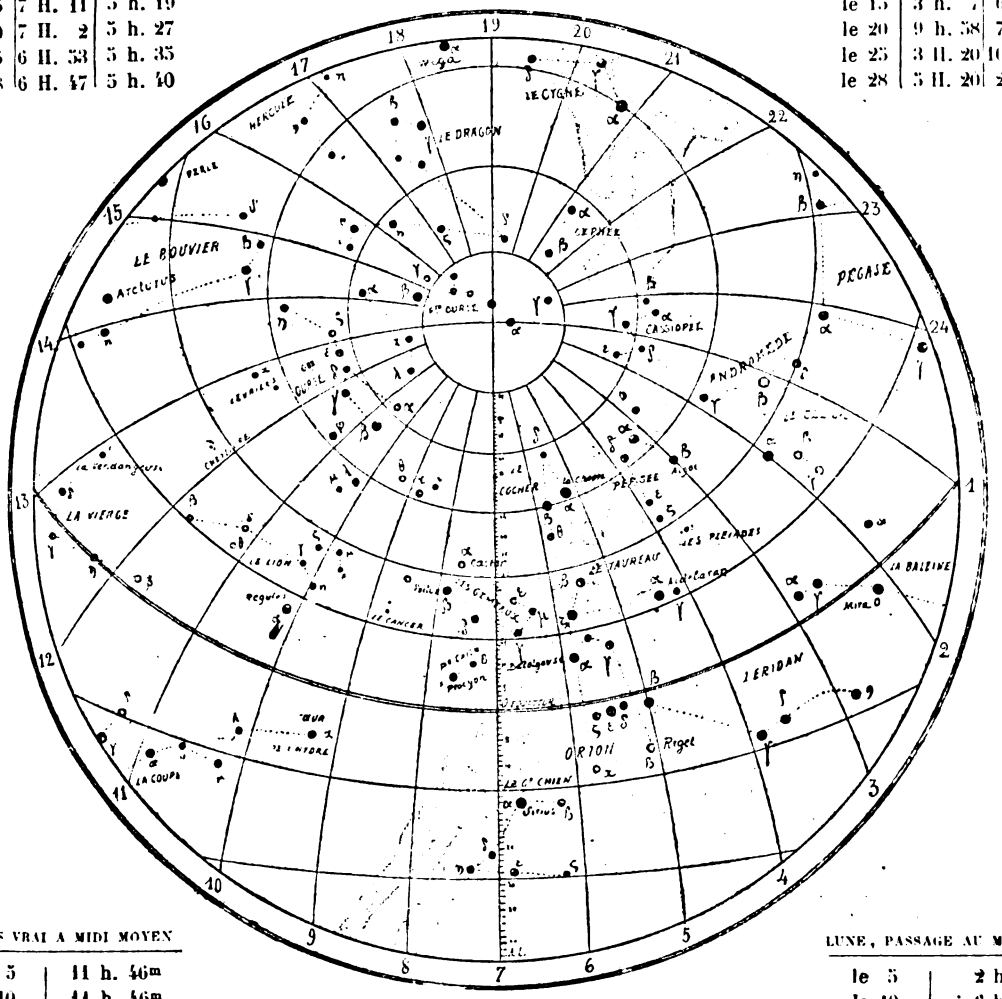
ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE FÉVRIER

SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	7 H. 27	5 h. 2
le 10	7 H. 19	5 h. 10
le 15	7 H. 11	5 h. 19
le 20	7 H. 2	5 h. 27
le 25	6 H. 53	5 h. 35
le 28	6 H. 47	5 h. 40

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 9 h. 35m ; le 10, à 9 h. 35m ; le 15, à 9 16m
le 20, à 8 h. 56m ; le 25, à 8 h. 36m ; le 28, à 8 24m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	8 H. 35	9 h. 28
le 10	10 H. 12	2 H. 4
le 15	3 h. 7	6 H. 11
le 20	9 h. 58	7 H. 50
le 25	3 H. 20	10 H. 40
le 28	5 H. 20	2 h. 21



Demi-diamètre du soleil le 15, 16' 17".

Les jours croissent pendant ce mois de 1h31m

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	11 h. 46m
le 10	11 h. 46m
le 15	11 h. 46m
le 20	11 h. 46m
le 25	11 h. 47m
le 28	11 h. 47m

PHASES DE LA LUNE

N. L. le 1er, à 8 h. 23m | P. L. le 17, à 10 H. 20m
P. Q. le 9, à 7 h. 35m | D. Q. le 24, à 3 H. 53m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	2 h. 54
le 10	6 h. 34
le 15	11 h. 0
le 20	2 H. 19
le 25	7 H. 1
le 28	9 H. 51

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 28	
	Æ	⊕	Æ	⊕	Æ	⊕	Æ	⊕	Æ	⊕	Æ	⊕
Soleil	21 h. 18m	— 15°45'	21 h. 38m	— 14°10'	21 h. 57m	— 12°29'	22 h. 17m	— 10°43'	22 h. 36m	— 8°53'	22 h. 47m	— 7°45'
Lune	0 h. 15m	+ 6° 3'	4 h. 11m	+ 27° 7'	8 h. 47m	+ 18°29'	13 h. 8m	— 12°25'	18 h. 6m	— 27° 5'	20 h. 55m	— 17°45'
Mercure	19 h. 42m	— 19° 5'	19 h. 53m	— 19°36'	20 h. 12m	— 19°39'	20 h. 35m	— 19°11'	21 h. 6m	— 18°10'	21 h. 17m	— 17°18'
Vénus	0 h. 11m	+ 1°48'	0 h. 30m	+ 4°20'	0 h. 48m	+ 6°49'	1 h. 6m	+ 9°13'	1 h. 23m	+ 11°32'	1 h. 33m	+ 12°51'
Mars	4 h. 49m	+ 25°16'	4 h. 54m	+ 25°21'	5 h. 00m	+ 25°26'	5 h. 07m	+ 25°31'	5 h. 15m	+ 25°36'	5 h. 20m	+ 25°38'
Jupiter	10 h. 39m	+ 9°56'	10 h. 37m	+ 10°10'	10 h. 34m	+ 10°25'	10 h. 32m	+ 10°40'	10 h. 29m	+ 10°55'	10 h. 28m	+ 11° 4'
Saturne	15 h. 53m	— 18° 6'	15 h. 54m	— 18° 8'	15 h. 55m	— 18°10'	15 h. 55m	— 18°11'	15 h. 56m	— 18°12'	15 h. 56m	— 18°12'
Temps sid.	21 h. 3m 33s		21 h. 23m 16s		21 h. 42m 59s		22 h. 2m 41s		22 h. 22m 24s		22 h. 34m 14s	

Le mouvement propre variable de Procyon. — Procyon a un mouvement propre d'apparence irrégulière, ce qui est attribué à la présence d'un compagnon obscur qu'on n'a pu découvrir jusqu'ici, et dont la période serait d'environ 40 ans (Auwers). Pour l'étude précise de ce mouvement propre, M. O. Struve a déterminé les positions relatives de Procyon et de deux compagnons assez éloignés, et M. Burnham a discuté ces observations et conclut en insistant sur l'importance de continuer les mesures entreprises par M. O. Struve.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Vernis pour fer-blanc. — Faire dissoudre de la gomme laque blanche dans de l'esprit-de-vin rectifié et ajouter, après l'avoir bien pulvérisée, une des couleurs suivantes : bleu de Prusse, pour le bleu; noir d'ivoire, pour le noir; carmin, pour le rouge. (*Science illustrée.*)

Encre indélébile pour étiquettes sur zinc. —

Bichlorure de platine.....	1 gramme.
Eau.....	10 grammes.
Gomme arabique.....	1 gramme.

Décaper les plaques de zinc avec quelques gouttes d'acide sulfurique dans un verre d'eau. Aucun autre acide ne doit être employé, car les oxydes produits ne seraient pas solubles dans l'eau et les plaques resteraient tachées.

Après avoir bien essuyé la plaque, on exécute l'inscription, soit avec une plume d'oie, soit avec une plume d'acier, mais ces dernières sont rapidement usées par le chlorure qui les attaque. On obtient un beau noir inaltérable. (*Science pour tous.*)

Enduits pour tabliers de voiture, etc. — Cet enduit extrêmement solide est appliqué à chaud au moyen d'un pinceau; il se compose de 500 grammes suif, 500 grammes lin et 250 grammes alun que l'on cuit dans 10 litres d'eau.

PETITE CORRESPONDANCE

M. E. M., à B. — L'insecte appelé vulgairement *mite* est la *Tinea tapezella*. On s'en débarrasse ordinairement par le camphre, ou plus sûrement par la naphtaline, qui a malheureusement l'inconvénient d'une odeur désagréable. — Cet ouvrage, œuvre de spéculation, n'est ni développé, ni orthodoxe, et rarement scientifiquement exact. — Tous les opticiens et tous les fabricants d'appareils photographiques vendent des appareils de projection. Si vous voulez un appareil très exact pour les études scientifiques, il faut vous adresser à la maison Pellin, rue de l'Odéon, 21. — Pour les vues, les éditeurs de photographie, par exemple, Levy, 28, avenue de l'Opéra.

M. C. V., à T. — Nous transmettons votre lettre à la maison Borsig, de Berlin, constructeur de la pompe Mammouth, l'invitant à vous répondre directement.

M. M. M., à B. — Il suffit de peindre ces objets avec une peinture phosphorescente; vous en trouverez de toute préparée à la maison Ménitz, 37, passage Jouffroy. — Cartonnages variés : Hallé, 7, rue Boulard; Bigot, 73, rue Vieille-du-Temple; Choumara, 18, rue du Temple; Charpentier, 54, avenue de Montsouris, etc.

M. J. J. R., à St.-E. — On nous indique, pour coller ces légers rubans, la colle de poisson bien claire, comme étant d'usage courant.

M. H., à R. — La lampe Onimus, chez Charrière, rue de l'École de médecine; ou, la lampe Muller, 40, rue de la Bienfaisance: cette dernière ayant un chapeau de platine est moins fragile que la première.

M. L. M., à C. — Nous ne connaissons d'autres procédés pour rajeunir un tableau noir que de lui donner une nouvelle couche de peinture spéciale; par exemple : noir de charbon, 10 parties (volume); blanc d'Espagne très fin, 10; essence de térébenthine, 9. Ajouter, au moment de s'en servir, 8 parties de vernis copal. Il faut laisser bien sécher cette peinture pour qu'elle devienne dure; trois jours au moins, plus si c'est possible.

M. L., à M. — L'oxygène étant devenu commercial, tant pour les usages médicaux que pour certains appareils d'éclairage, il n'est pas douteux que l'on puisse tirer parti de votre invention, si vous obtenez ce gaz à ces prix inconnus jusqu'ici. — Quant à dire le bénéfice à espérer et le prix auquel on peut céder l'invention, ce sont questions commerciales d'ordre fort complexe qui échappent à notre compétence. — On ne peut pas faire breveter un phénomène naturel; mais on peut breveter son application.

M. F. E., à S.-O. — Nous chercherons une bonne formule et nous la publierons quand nous l'aurons trouvée.

M. A. M., à M. — Nous connaissons l'ouvrage de l'abbé Paramelle : *L'art de découvrir les sources*; mais on ne le trouve plus en librairie. — La maison Demichel, 20, rue Pavée-au-Marais, Paris, pourrait sans doute vous procurer un appareil de ce genre.

M. B. M., à B. — Nous ne connaissons pas ce système. Il vaudrait mieux se renseigner directement à l'administration de l'Almanach Hachette, que nous n'avons pas la prétention de compléter.

M. V. C., à A. — Il faut vous adresser pour ces renseignements au Dr Calot, à Berck (Pas-de-Calais). Le renseignement est fort sérieux; mais, étant donné l'âge du sujet, il semble qu'il vaut mieux s'abstenir. Le traitement dure près d'un an.

P. Saint-P., A. de M., à T. — Cette découverte date de deux ans environ (veuillez vous reporter aux précédents volumes du *Cosmos*). Le nouveau gaz est l'argon, découvert par lord Rayleigh et M. Ramsay. — On admettait que l'air atmosphérique était formé de 21 parties d'oxygène et 79 d'azote, avec des traces d'acide carbonique. Les savants anglais ont reconnu que l'azote contient un autre élément, l'argon, dans la proportion d'environ 1 %.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

Bibliothèque Nationale de France

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — La phosphorescence par contact de l'ozone avec certains fluides. Production de l'aluminium aux États-Unis. Nouveau procédé pour l'extraction des métaux précieux de leurs minerais. Exploration du Haut-Mékong. Les progrès du Transsibérien. Un chemin de fer aérostatique de montagne. Le canon sur automobile. L'automobilisme sur voie ferrée. Le bateau rouleur. Les essais du croiseur anglais le *Terrible*, 159.

Correspondance. — Les marsouins, Boucalot, p. 162. — Arc-en-ciel et halo lunaire, P. V., p. 162.

Cinquantenaire de M. Faye, C. M., p. 163. — **De la peste à bubons; description de la maladie, son traitement,** Dr L. Menard, p. 164. — **Les ruines du Colysée,** Dr A. Battandier, p. 166. — **Nouveautés et curiosités horlogères,** L. Reverchon, p. 168. — **Principales villes de France,** P. Viator, p. 171. — **Production du cheval de guerre,** A. Larbalétrier, p. 172. — **Emploi du cérium,** M., p. 174. — **Le cuirassé à trolley,** p. 174. — **Le matérialisme et le spiritualisme d'après M. Raoul Pictet,** P. Courbet. p. 175. — **Sur la guerre maritime** (à suivre), A. Normand, p. 178. — **Sur un acarien parasite des fourmis,** Charles Janet, p. 181. — **Les perfectionnements récents de l'électroscope à feuilles d'or,** Marmor, p. 182. — **Le matériel de chemins de fer,** p. 183. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 184. — Association française pour l'avancement des sciences : Le Transvaal et ses mines d'or, par M. Delaunay, E. Hérichard, p. 186. — **Bibliographie,** p. 187.

TOUR DU MONDE

ÉLECTRICITÉ

La phosphorescence par contact de l'ozone avec certains fluides. — E. Fahrig, un des courageux et infatigables pionniers de la production industrielle de l'ozone, a raconté en 1890, dans le journal du professeur W. Crooke, *Chemical News* (p. 39), comment il constata la formation d'une lueur phosphorescente qui remplissait un flacon dans lequel se trouvait de l'eau ozonisée. Ce n'était qu'une lueur fugitive, mais en agitant le flacon, elle se reproduisait quoique avec une intensité moindre.

Fahrig, avait fait connaître plusieurs années auparavant le phénomène des lampes, à incandescence qui deviennent phophorescentes par le frottement, se mit à faire des expériences par la phosphorescence de l'ozone en contact avec des liquides. Il observa qu'une eau ozonisée qui avait cessé de donner trace de luminosité avait récupéré son pouvoir phosphorescent au bout d'une dizaine de jours.

Dans un verre à moitié plein d'eau, il versa une solution ozonisée. L'eau fut envahie comme par un gaz lumineux.

Il obtenait les mêmes effets en injectant de l'air ozonisé ou de l'huile ozonisée dans de l'eau.

La lueur était très accentuée dans l'eau de rivière; il n'y en avait aucune dans l'eau de puits ni dans l'eau de mer.

La luminosité, d'après Fahrig, ne peut être due à une action purement chimique qui prendrait naissance dans un milieu de *matières inorganiques*. Elle dépend essentiellement d'une propriété spéciale de l'ozone.

L'hypothèse la plus admissible est que la luminosité résulte de l'*oxydation des matières organiques de l'eau* et de la destruction des bactéries qui s'y trouvent.

L'étude assez longue de Fahrig mérite d'être lue, nos lecteurs s'en feront une idée par le résumé que nous en donnons. (*Électricien.*) E. A.

MÉTALLURGIE

Production de l'aluminium aux États-Unis. — La production de l'aluminium aux États-Unis augmente actuellement avec une grande rapidité, ainsi que l'on peut s'en rendre compte par l'examen du tableau ci-dessous emprunté au *Polytechnisches Journal*, qui donne les chiffres de production de l'aluminium aux États-Unis depuis 1883 :

Année.	Production en kilogrammes.	Année.	Production en kilogrammes.
1883.....	38	1889.....	21 000
1884.....	68	1890.....	27 700
1885.....	119	1891.....	68 000
1886.....	1 460	1892.....	117 500
1887.....	8 160	1893.....	153 800
1888.....	8 600	1894.....	250 000

Enfin, on peut évaluer à 387 500 kilogrammes la production nette de l'année 1895. Quant à la production journalière actuelle, l'*Iron Age* l'estime égale à 2 700 kilogrammes, ce qui représenterait une production annuelle de 988 500 kil. (*Génie civil.*)

Nouveau procédé pour l'extraction des métaux précieux de leurs minerais. — L'*Engineering Review* signale un nouveau procédé pour l'extraction des métaux précieux de leurs minerais au moyen du plomb fondu, qui est employé actuellement avec succès, paraît-il, à Amador City (États-Unis). La méthode employée est la suivante :

Le minerai est concassé suffisamment pour pouvoir traverser des mailles n° 30 ou 40, puis il est

Digitized by Google

grillé pour en enlever l'arsenic ou l'antimoine. Encore rouge, on le jette au fond d'un récipient renfermant du plomb liquide, où il tend à monter à la surface; mais il en est empêché par une série de portes perforées placées les unes au-dessus des autres et entre lesquelles une série de bras tourne constamment.

Le minerai se trouve ainsi brassé énergiquement, de telle sorte que toutes ses parties entrent en contact avec le métal liquide, et, lorsqu'il est parvenu à la surface, on peut le considérer comme complètement libéré de l'or ou de l'argent qu'il détenait.

GÉOGRAPHIE

Exploration du Haut-Mékong. — La mission hydrographique, qui poursuit depuis plusieurs années l'étude de la navigabilité du Haut-Mékong, vient d'obtenir d'intéressants résultats.

On sait que le lieutenant de vaisseau Simon était parvenu à faire monter une canonnière à vapeur jusqu'à Tang-Ho, par environ 20°40′ de latitude à la grande stupéfaction des riverains, sur lesquels la vue de notre pavillon produisait un effet moral considérable.

Pouvions-nous espérer voir nos couleurs flotter plus haut encore, sinon sur un vapeur, tout au moins sur une embarcation?

Au moment où M. Simon arrivait devant les rapides de Tang-Ho, c'est-à-dire en octobre-novembre 1895, les eaux étaient basses; aussi les rapides lui avaient-ils paru infranchissables. Toutefois, le commandant de la mission n'avait pas contesté la possibilité d'en avoir raison aux hautes eaux en août et septembre. Il s'était même fait un devoir de signaler le fait à son successeur, l'enseigne de vaisseau Mazeran, en lui laissant copie de ses levés et en lui indiquant le côté rive gauche comme devant présenter le moins de difficultés à la montée.

C'est à M. Mazeran qu'il appartenait désormais de résoudre ce problème délicat. A vrai dire, les pronostics n'étaient guère en faveur de la réussite. Les piroguiers de Luang-Prabang ou de Pakta ne craignent pas d'affronter les nombreux rapides qui encombrent le lit du Mékong et montent jusqu'à Tang-Ho pour échanger le sel de Nong-Kay contre du riz ou de l'opium : mais aucun n'a osé franchir les sauts de Tang-Ho. L'eau se précipite avec une telle violence sur un parcours tellement considérable que, d'après les indigènes, une barque qui tenterait le passage coulerait infailliblement.

Au grand effroi des bateliers, recrutés à la hâte, M. Mazeran s'est pourtant décidé à aborder les fameux obstacles, le passage lui ayant paru possible après une étude attentive du cours du fleuve.

Ce ne fut pas sans peine, ni sans que le chef de l'expédition eût couru un grand danger, que les trois pirogues, mobilisées pour la circonstance, parvinrent enfin à avoir devant elles un chenal relativement commode.

La pirogue qui portait M. Mazeran coula en plein rapide par la maladresse de ses coolies, et l'officier ne dut son salut qu'à un aviron qu'il eut la présence d'esprit de ne pas lâcher, alors qu'il était entraîné par un tourbillon.

A part cet accident, le voyage se continua sans trop de difficulté, et au bout d'une dizaine de jours, la flottille parvenait à Xieng-Kok, près de Xieng-Lap. Elle avait ainsi parcouru toute la section Tang-Ho-Xieng-Kok, absolument inconnue jusqu'à ce jour, car jamais voyageur n'avait pu décider des piroguiers à s'y aventurer. La partie Tang-Ho-Paleo est particulièrement difficile; après Paleo, il n'y aurait guère que le rapide de Tang-Pang d'un peu délicat. Sous certaines conditions, on peut estimer qu'il ne serait pas impossible à un bateau à vapeur de parvenir à Xieng-Kok.

A l'heure actuelle, les études n'ont pas encore été poussées au delà de ce dernier point, mais, en se basant sur les dires des habitants, et surtout sur le fait qu'à partir de Xieng-Kok, la circulation commence à reprendre, on peut conclure que le fleuve ne présente plus ensuite d'aussi grandes difficultés. Donc un bateau assez heureux pour arriver jusqu'à Xieng-Kok aurait beaucoup de chances de pouvoir continuer sa navigation peut-être jusqu'à Xieng-Hong, le chef-lieu de la province chinoise des Sip-Song-Pannas. Nous nous trouverions alors dans une région habitée, riche et commerçante, aux portes de Sêmao et de Pou-Eul-fou. (*Moniteur de la flotte.*)

CHEMINS DE FER

Les progrès du Transsibérien. — La voie du Transsibérien est maintenant posée sur 8000 kilomètres; la section de Sibérie occidentale est en état d'être mise en service aussi bien pour le trafic des marchandises que pour celui des voyageurs, mais les ponts pour la traversée de l'Irtisch et de l'Obi ne sont pas encore achevés. Ces fleuves sont traversés sur la glace en hiver, au moyen de *ferry boats* en été.

La ligne Cheliabinski-Ekaterinbourg a été ouverte en 1895, mais avec des ponts provisoires en bois que l'on remplace maintenant par des ponts en fer. Dans la Sibérie centrale, il n'y a en service que la petite section de l'Obi à Bolotna (128 kilomètres), mais celle de Bolotna Krasnoïarsk est presque terminée, tous les ponts à l'est de l'Obi étant établis provisoirement en bois. Le pont en fer sur l'Yaï est fini, mais il s'écoulera encore au moins une année avant que les 1760 kilomètres de ligne qui traverse la Sibérie centrale soient terminés.

Au delà d'Irkoutsk, jusqu'à Listvinitchna, les relevés préliminaires ne sont pas encore terminés. Rien n'a été fait non plus dans le bassin du lac Baïkal, sauf une immense digue non encore terminée.

Dans les régions de l'Amour, les travaux préparatoires sont à peu près terminés; de ce côté, il y a

Digitized by Google

plus de difficultés et il faudra construire au moins un long tunnel. Dans le Bas-Ussuri, 400 kilomètres de ligne sont construits, cette section s'étend de Vladivostock à Grafska, et à partir de cette dernière localité, jusqu'à Juran, à une douzaine de kilomètres, en suivant les rives mêmes de l'Ussuri.

Dans les sphères officielles, on compte que la communication ininterrompue par rail entre Saint-Pétersbourg et Vladivostock sera réalisée pour le nouveau siècle.

Un chemin de fer aérostatique de montagne. — C'est à l'Allemagne que nous allons devoir ce nouveau mode de locomotion : un chemin de fer aérostatique de montagne va être établi sur le Hohenstaufen à 1813 mètres de hauteur depuis Reichenhall.

Les travaux de construction de cette nouvelle voie ferrée commenceront l'année prochaine. L'inventeur, un nommé Volderauer, travaille depuis vingt ans à ce système. Un ballon captif monte en glissant sur un rail jusqu'au sommet; les aéronautes trouveront place dans une espèce de nacelle au travers de laquelle passe un câble qui est relié au dispositif de marche.

AUTOMOBILISME

Le canon sur automobile. — Telle est la nouvelle donnée par le journal militaire autrichien l'*Armeeblatt*. L'invention, due à M. E.-J. Pennington, serait, à en juger par ce nom, plutôt d'origine anglaise ou américaine : l'inventeur la met du reste à la disposition de tous les gouvernements, dont plusieurs seraient déjà en pourparlers avec lui.

Il s'agit d'une machine d'une force de 16 chevaux, faisant mouvoir une voiture à quatre roues pourvues de bandages en caoutchouc et portant deux canons à tir rapide. Ces deux canons, montés sur pivot, l'un à l'avant, l'autre à l'arrière, peuvent décrire chacun un demi-cercle, ce mouvement s'effectuant automatiquement.

Le tir est commandé par le mécanisme moteur lui-même et peut avoir lieu aussi bien pendant la marche de la voiture que lorsqu'elle est arrêtée. On peut faire varier de 50 à 700 le nombre des coups tirés par minute.

Cette voiture-affût porte elle-même 500 projectiles par canon.

Le servant assis sur la voiture, entre les deux pièces, n'a qu'à les pointer et à mettre la machine en mouvement. Il est protégé en avant et en arrière par des boucliers, fixés à la culasse de chaque canon.

L'ensemble de la voiture est protégé de même contre les balles et même les petits projectiles d'artillerie. D'ailleurs, le mécanisme de tir, fonctionnant automatiquement, peut continuer à tirer, même si les servants viennent à être mis hors de combat.

Sur une route bien unie, cet engin peut marcher avec une vitesse de 45 milles anglais (72 kilomètres) à l'heure, ce qui lui permet de distancer toute autre bouche à feu. Et l'on peut à peine se faire une idée de l'effet que produiraient une cinquantaine ou une centaine de pièces semblables qui pourraient faire feu simultanément. (*Revue du Cercle militaire*).

L'automobilisme sur voie ferrée. — Une application heureuse vient d'être faite du système Serpollet au transport des voyageurs par automobiles sur voies ferrées.

Étant donnée la nécessité de substituer aux petits trains-tramways remorqués par des locomotives des voitures uniques, suffisantes pour de petits nombres de voyageurs, il n'y avait qu'un pas à faire pour mettre à contribution les meilleurs systèmes d'automobiles.

A la suite d'une commande faite pour une petite ligne ferrée du Wurtemberg, la Société des générateurs Serpollet vient de construire une voiture automobile dont l'essai a été fait avec succès tout récemment par la Compagnie P.-L.-M., entre Corbeil et Malesherbes.

Cette voiture, montée sur quatre roues, pèse 17 tonnes à vide en ordre de marche. Elle peut transporter 44 voyageurs dont 32 assis et 12 debout sur une plate-forme de l'arrière.

Le moteur est placé à l'avant dans un compartiment isolé du corps de la voiture; il est alimenté par une chaudière à vaporisation instantanée du système Serpollet, en état de fournir de la vapeur à 15 kilogrammes par centimètre carré.

A 8 kilogrammes seulement la voiture chargée de ses 44 voyageurs roule sur palier à la vitesse de 50 kilomètres à l'heure. La différence entre 8 kilogrammes et 15 kilogrammes permet donc, et au delà, de vaincre la résistance des pentes ou les surcharges imprévues, voire d'augmenter la vitesse en cas d'opportunité. (*Chronique industrielle.*)

MARINE

Le bateau rouleur. — L'*Ernest-Bazin* termine son armement à Rouen. Lorsqu'il quittera ce port pour aller faire ses essais en mer, il sera complètement achevé, si bien même, qu'au lieu de descendre la Seine en remorque, il se piquera d'honneur de se montrer aux populations riveraines du fleuve, évoluant et avançant par ses propres moyeux. Ce ne sera certes pas un spectacle banal que de voir en marche ce nouveau type de bateau, si contraire à toutes les règles connues de la construction maritime; un bateau qui roule sur l'eau au lieu de glisser, un bateau sans coque et dont toute la carcasse est suspendue en l'air, soutenue par des flotteurs qui sont en même temps ses roues.

Depuis son départ de Saint-Denis, lieu de sa naissance, l'*Ernest-Bazin* a singulièrement changé de tournure; son pont s'est garni d'un roof, d'une chaufferie, d'une passerelle, de mâts, de guindeaux, etc. Le roof, à l'arrière, abrite un petit salon, une salle à manger, une cuisine et deux cabines. La chaufferie a reçu ses chaudières ; et là, plus heureux que

Digitized by Google

dans les steamers ordinaires, où, logés à fond de cale, il leur faut constamment travailler dans une atmosphère étouffante, les chauffeurs du bateau rouleur seront à l'air libre autant qu'il leur plaira.

Dans quelques jours, l'*Ernest-Bazin*, son gouvernail posé, ses peintures faites, ses derniers parements reçus, pavoisé aux deux légers mâts qui flanquent sa haute cheminée, et qu'on lui a donnés comme ornement plutôt que comme secours éventuel — il a même un beaupré, — quittera définitivement les quais de Rouen pour descendre jusqu'au Havre et affronter les roulis de la mer. C'est l'épreuve définitive à laquelle on l'attend, mais qui ne trouble pas la quiétude de M. Bazin, car il compte bien lui faire traverser la Manche jusqu'en Angleterre.

Les essais du croiseur anglais le « Terrible ». — Le *Terrible*, croiseur cuirassé de la marine anglaise, vient de terminer les essais officiels de recette de son appareil évaporatoire.

Ce bâtiment comporte 48 générateurs du système Belleville, et ses machines peuvent développer une puissance de 25 000 chevaux.

Les essais ont duré quatre jours et ont donné des résultats très satisfaisants. Après un seul essai préliminaire de six heures, à 20 000 chevaux, effectué le 6 janvier, on a entrepris le lendemain un essai de trente heures, à 18 000 chevaux; la consommation de combustible n'a été que de $0^{kg}777$ par cheval, en tenant compte de la dépense pour les machines auxiliaires, bouilleurs, dynamos, etc.

L'essai de quatre heures à 25 000 chevaux, fait le 9 janvier, a donné lieu à une consommation de 1 kilogramme. La force développée a atteint la valeur de 25 500 chevaux. Le même jour, un autre essai de quatre heures à 22 300 chevaux a été effectué.

Malgré le gros temps, la vitesse moyenne, pendant l'essai de trente heures, a été de 21 nœuds. Elle a atteint 22,41 nœuds pendant l'essai à 25 000 chevaux. (*Génie civil.*)

CORRESPONDANCE

Les marsouins.

Vous reproduisez, dans un des derniers numéros du *Cosmos*, un article de la *Revue scientifique*, sur la destruction et l'utilisation du marsouin.

Les pêcheurs de la Méditerranée et des côtes de la Bretagne se plaignent beaucoup du mal que leur cause le marsouin, soit en détruisant la sardine, l'anchois, le hareng, etc., soit en endommageant leurs filets. Ici, nous nous plaignons moins, parce que nous nous servons du marsouin pour faire la pêche du menu poisson.

Le marsouin voyage en bandes nombreuses. Lorsque vient le moment de son repas, il forme un grand cercle, et nage de manière à rétrécir ce cercle peu à peu, pour masser au centre l'anchois ou la sardine. Quand la masse est formée, il se jette dessus et mange à satiété. C'est le moment que nos pêcheurs choisissent pour entourer la masse de sardine ou d'anchois avec leurs filets.

L'utilisation du marsouin serait fort facile, si la pêche, sur nos côtes, n'en était pas fort difficile, presque impossible, comme industrie.

Le marsouin est comestible. Sa cervelle est fort grande et ressemble par le goût et la forme à la cervelle du bœuf. Sa langue peut-être mangée comme langue de veau, je l'ai servie sous ce nom. Son foie et son cœur ne se distinguent pas du cœur et du foie du porc. Ce que nous appelons les *fraises* rappellent les riz de veau. Nos marins sont friands de sa chair, qu'ils préparent comme la viande de bœuf, en grillades, sauces, etc.; son seul inconvénient est d'être un peu dur. La peau préparée donne un cuir plus doux et aussi résistant que le cuir du veau. La graisse peut être utilisée, comme à Trébizonde.

Si le marsouin n'est pas exploité, s'il est inconnu sur nos marchés, c'est que la prise en est fort difficile. Il ne mord à aucun appât connu. Il ne veut que la proie vivante. Il ne peut être pris qu'au harpon. A Trébizonde, il est pris au filet, d'après la *Revue scientifique*. Ce doit être une autre variété de marsouin. Celui qui vit sur nos côtes ne se prend jamais à un filet. Nos pêcheurs l'entourent souvent, en même temps qu'ils entourent la sardine ou l'anchois; mais le marsouin fuit dès qu'il aperçoit le filet.

Saint-Jean de Luz.

BOUCALOT.

Arc-en-ciel et halo lunaire.

Le 18 janvier, à 8 h. 1/2 du soir, et presque au moment où avait lieu la pleine lune, il s'est produit, dans l'atmosphère, un très curieux et rare phénomène.

La lune était à 30° environ du Zénith et, entre elle et ce Zénith, se distinguait un arc-en-ciel très discernable en forme de long croissant ayant la concavité vers la lune et la connexité vers le couchant. Les couleurs élémentaires du spectre lunaire pouvaient être très facilement distinguées.

En outre de ce cercle, il y en avait un autre beaucoup plus grand, mais de couleur blanche, tangent au premier et dont le centre était un peu à l'ouest du Zénith. Son éclat était très faible, et, à cause des légers nuages, il fallait une certaine attention pour bien le remarquer.

Malheureusement, le ciel était presque partout couvert et l'éclaircie à travers laquelle il me fut possible d'observer ces phénomènes ne dura pas longtemps. De nombreux nuages pommelés arrivèrent du Sud et masquèrent les deux cercles, ce qui fit qu'il fut facile de remarquer que le siège de ces phénomènes de réfraction se trouvait dans les plus hautes régions de l'atmosphère. P. V.

Digitized by Google

CINQUANTENAIRE DE M. FAYE

M. Faye fut élu académicien le 18 janvier 1847. Il succédait à Damoiseau, et, chose curieuse, la candidature du prédécesseur, comme celle du successeur, avait été patronnée par Arago. Huit jours plus tard, l'illustre savant prenait possession de son fauteuil.

Il y avait donc, le 25 janvier dernier, cinquante ans, jour pour jour, qu'il siégeait à l'Académie. C'est pourquoi ses confrères avaient organisé une petite fête en son honneur. Celle-ci a commencé par la remise d'une superbe médaille d'or à l'effigie de celui que l'on voulait honorer. En la présentant, le président, lui-même octogénaire, a rappelé les principaux travaux de son savant collègue. Comme on trouvera ce discours plus loin, nous ne retracerons pas ici la glorieuse carrière de M. Faye; nous nous contenterons de rappeler que, né à Saint-Benoît-du-Sault (Indre), le 5 octorbe 1814, après avoir passé quelques années en Hollande, dans l'industrie, il entra, en 1842, à l'Observatoire et fut bientôt un astronome célèbre. En effet, dès le 22 novembre 1843, il découvrait une nouvelle comète, laquelle porte son nom. Cette comète est périodique : c'est la quatrième dont on ait reconnu la périodicité; mais elle est la première dont la périodicité a pu être annoncée, sans que l'astre ait été observé dans un passage antérieur.

Hervé FAYE.

Depuis ce jour, M. Faye n'a cessé de travailler à l'avancement de la science. Et si, après la dissolution de la Chambre, le 16 mai 1877, il accepta une candidature dans le XVI[e] arrondissement de Paris; si le 23 novembre de la même année il consentit à recevoir le portefeuille de ministre de l'Instruction publique, ce ne fut que par dévouement et pour essayer d'arracher la France à un parti dont l'arrivée au pouvoir lui paraissait un malheur public. A la mort de Le verrier, on lui proposa la direction de l'Observatoire. Il semblait, en effet, l'homme de la circonstance; mais les météorologistes, depuis quelques années, demandaient la séparation de leur science d'avec l'astronomie : le gouvernement crut devoir leur donner satisfaction, et M. Faye ne put consentir à accepter un poste amoindri, d'autant moins que lui-même s'occupait aussi de météorologie, car, à la suite de son étude *Sur les cyclones solaires* (1873), il avait été amené à comparer leur marche avec celle des *cyclones* de notre atmosphère et à donner de ceux-ci une nouvelle théorie.

La dernière grande publication de M. Faye est l'édition définitive de son ouvrage : *Sur l'origine du monde, théories cosmogoniques des anciens et des modernes*. Dans cette œuvre de maître, l'auteur se montre aussi profond philosophe que savant astronome; on y reconnaît aussi le chrétien avec toute sa loyauté. Dès la dédicace, l'homme de cœur se révèle aussi, car cette préface est un acte de reconnaissance, d'autant plus louable qu'il est absolument désintéressé.

M. Faye a aussi fourni au *Cosmos* quelques pages inédites. Ce ne sont pas les moins bonnes de notre recueil, c'est là un titre à notre gratitude, mais il ne serait pas impossible que le *Cosmos* ait contracté sans le savoir une autre dette de reconnaissance envers M. Faye, car c'est lui qui a fait connaître dès 1846 au public français le titre *Cosmos* lorsqu'il commença la traduction de l'ouvrage magistral de Humboldt. Ce dernier, dans une de ses lettres, explique à un de ses amis que, au moment d'écrire une description générale de l'univers, il a choisi le titre général *Cosmos*, voulant avoir un titre qui soit bien à lui. Cependant, en 1852, lorsque M. Moigno voulut fonder une Revue scientifique, ce titre lui plut. Le connaissait-il par la traduction de M. Faye ou par le texte allemand, il est impossible de le deviner, car notre savant fondateur lisait et parlait l'alle

Digitized by Google

mand. Toujours est-il qu'il écrivit à M. Humboldt pour lui demander l'autorisation de donner à sa Revue le titre que le grand ouvrage du savant allemand rendait célèbre. Celui-ci, malgré la raison qui le lui avait fait choisir, accueillit favorablement la demande. Il daigna même, dans une lettre datée de Potsdam et que nos abonnés de la première heure n'ont peut-être pas tout à fait oubliée, indiquer les grandes lignes du programme à suivre. En tout cas, s'il n'est pas certain que M. Faye ait indirectement inspiré notre titre, il est certain que, en accoutumant les lecteurs français avec ce mot, il avait préparé les voies de M. l'abbé Moigno.

Nous avons donc autant de motifs que qui que ce soit de joindre nos félicitations à celles du monde savant, et de demander à Dieu d'accorder à l'illustre et toujours vaillant vieillard les jours que, dans sa réponse au président de l'Académie, il semblait désirer pour l'achèvement de son œuvre. C. M.

DE LA PESTE A BUBONS

DESCRIPTION DE LA MALADIE — SON TRAITEMENT

Les diverses épidémies de peste ont présenté des caractères assez variables. Il est cependant aisé, en se reportant aux descriptions qui en ont été données, de dégager la symptomatologie générale de l'affection.

Le début est tantôt brusque, tantôt précédé de quelques jours de malaise. Il se manifeste par un indescriptible anéantissement des forces physiques et intellectuelles, accompagné de très violentes douleurs à la tête, dans le dos, au creux de l'estomac. Le malade est obligé de s'aliter, sa figure exprime une vive souffrance, les yeux sont injectés, les pupilles dilatées; ce malaise considérable, mais sans localisation morbide bien précise et quelquefois sans fièvre, peut durer un ou deux jours, puis la fièvre, qui, d'autres fois, a commencé avec la maladie, devient très intense et des localisations variables suivant l'épidémie et aussi les prédispositions individuelles se manifestent, tantôt aux poumons, tantôt aux intestins. Si le sujet ne succombe pas dès cette période, on voit survenir les deux symptômes caractéristiques : les bubons et les charbons.

Les bubons sont produits par l'inflammation et l'augmentation de volume des ganglions lymphatiques, quand la maladie parcourt tout son cycle, ils suppurent, on doit les ouvrir, et le malade guérit quelquefois, mais, le plus souvent, succombe après un temps généralement court. Les glandes du cou, des aisselles, du pli de l'aine, ces dernières plus fréquemment, peuvent être atteintes de bubons, mais les ganglions intérieurs, qui ne sont accessibles ni au toucher ni à la vue, sont le siège du même mal.

Après les bubons, le symptôme le plus habituel de la peste est une série de lésions plus ou moins profondes qui ont reçu le nom de charbons.

Ils ont été ainsi désignés probablement parce que, dans leurs formes atténuées (1er *degré*), ils provoquent sur la peau des lésions analogues à celles des brûlures superficielles, peuvent déterminer des accidents plus sérieux tels que eschares du derme suivies d'élimination (2e *degré*, *anthrax roux*) et même une mortification de la peau, des muscles et quelquefois des os d'un membre (3e *degré*). Les charbons, dont le nombre est variable (1 à 12 ou 15), peuvent siéger partout, excepté à la paume des mains et à la plante des pieds (1).

Les charbons constituent généralement un symptôme grave. — Avec eux, on observe d'autres altérations plus superficielles, mais de pronostic plus grave encore, ce sont des taches de la peau produites par des hémorragies sous-cutanées et qui portent le nom de *pétéchies*.

La durée moyenne de la maladie est d'une semaine; elle varie suivant les formes, entre quelques heures et quelquefois même un mois. La mortalité moyenne varie entre 75 et 95 %. On a cependant signalé quelques épidémies de forme bénigne.

La gravité de certaines épidémies a été si considérable que la moitié de la population de certaines régions fut emportée.

Guy de Chauliac était à Avignon au moment de l'épidémie de 1348 et 1360; il a, dans sa *Grande chirurgie*, laissé une description sommaire de la maladie; il l'appelle la *grande mortalité*. Sa narration est intéressante et exacte. En voici quelques courts extraits :

« La dite mortalité commença à nous au mois de ianvier, et dura l'espace de sept mois.

» Elle fust de deux sortes : la première dura deux mois, auec fiéure continuë et crachement de sang : et on en mouroit dans trois iours.

» La seconde fust, tout le reste du temps, aussi auec fiéure continuë, et apostemes et carboncles ès parties externes, principalement aux aisselles et aines : et on en mouroit dans cinq iours. Et fut de si grande contagion (spécialement celle

(1) Voir Brun, *Maladies des pays chauds*.

Digitized by Google

qui estoit auec crachement de sang) que non seulement en séjournant ains, aussi en regardant, l'vn la prenoit de l'autre : en tant que les gens mouroient sans seruiteurs et estoyent enseuelis sans prestres. Le pere ne visitoit pas son fils, ne le fils son pere : la charité estoit morte, et l'espérance abbatuë.

» En après, l'an soixante, et le huictiesme du Pontificat du pape Innocent sixiesme, en retrogradant d'Allemagne et des parties septentrionales, la mortalité reuint à nous. Et commença vers la feste de Saint-Michel, auec bosses, fiéures, carboncles, et anthrax, en s'augmentant petit à petit : et quelquefois se remettant, iusque au milieu de l'an soixante et vniesme. Puis elle dura si furieuse, iusques aux trois mois ensuians, qu'elle ne laissa en plusieurs lieux la moitié des gens. Elle differoit de la précédente, de ce qu'en la première moururent plus de la populace : et en ceste cy plus des riches, et nobles, et infinis enfans, et peu de femmes. »

Après avoir indiqué le traitement auquel il a eu recours, l'auteur ajoute :

» Parquoy elle fut inutile et honteuse pour les médecins : d'autant qu'ils n'osoient visiter les malades, de peur d'estre infectes : et quand il les visitoyent, n'y faisoient guieres, et ne gaignoient rien : car tous les malades mouroient, excepté quelque peu sur la fin, qui en eschaperent avec des bubons meurs. »

« Et moy pour euiter infamie, n'osay point m'abstenir : mais avec continuelle peur me preseruay tant que ie pûs, moyennant les susdits remedes.

» Ce neantmoins vers la fin de la mortalité, ie tombay en fiéure continuë, auec vn aposteme à l'haine : et maladiay près de six semaines, et fus en si grand danger que tous mes compagnons croyaient que ie mourusse : mais l'aposteme estant meury, et traité comme i'ay dit, i'en eschappay au vouloir de Dieu.

Tout le monde mourait, les médecins n'y faisaient guère.

Cela n'avait pas beaucoup changé depuis Guy de Chauliac, et notre traitement de la peste n'avait rien de spécifique : il se contentait de combattre quelques symptômes prédominants et de soigner chirurgicalement les bubons.

Enfin, survint la méthode sérothérapique. Le Dr Yersin alla étudier la peste en Chine. Elle y est installée depuis 1871, dans le Yun-Nan. «Chaque année, dit le Dr Roux(1), du mois de mars au mois de juillet, elle fait de nombreuses victimes dans cette province. L'épidémie est annoncée par une maladie des rats qui sortent par bandes, courent affolés dans les maisons et meurent en grand nombre. Après les rats, les animaux domestiques sont atteints, puis les hommes. En 1882, la peste se montra à Pakhoï, mais elle restait inconnue à Canton. Elle y apparut, pour la première fois, en mars 1894. Sans doute, elle venait de Pakhoï, d'où elle n'avait jamais complètement disparu. Des familles de Canton émigrées à Hong-Kong apportèrent la maladie. »

C'est pendant l'épidémie de Hong-Kong que Yersin entreprit ses recherches bactériologiques qui lui ont permis d'isoler le microbe de la peste et de préparer le vaccin. Le Dr Roux a, dans la dernière séance de l'Académie de médecine fait l'historique de cette découverte dont nos lecteurs connaissent déjà les principaux points.

Le microbe peut s'inoculer à des rats ou à des souris, qui, enfermés dans une cage avec des animaux sains, leur communiquent rapidement leur mal. Il se conserve assez longtemps dans la terre, y gardant une certaine virulence, et c'est par ce mécanisme que se produit parfois le réveil des épidémies.

L'injection de culture de plus en plus virulente à des chevaux leur confère l'immunité, et le sérum de ces chevaux devient à la fois immunisant et curatif. L'action immunisante a été prouvée sur les animaux, la vertu curatrice a été démontrée sur l'homme. Jusqu'à présent, 26 pestiférés ont été traités par Yersin, 3 à Canton et 23 à Amoy ; ils ont fourni 2 morts, soit une mortalité de 7,6 %.

Nous ne saurions mieux faire que de citer en terminant la conclusion du rapport du Dr Roux.

« En général, la peste n'est pas une maladie qui dure ; la mort survient souvent en trois ou quatre jours ; il faut donc se hâter d'intervenir. Elle est d'autant plus facile à guérir que le sérum est injecté plus tôt. On est vraiment étonné de voir se dissiper en quelques heures les symptômes les plus alarmants, lorsque le sérum est donné dans les deux premiers jours de la maladie. Les bubons se résolvent pour ainsi dire à vue d'œil. Si l'intervention est plus tardive, il faut davantage de sérum, et on ne parvient pas toujours à éviter la suppuration des bubons, mais celle-ci, au lieu de se prolonger, comme dans le cas où la peste guérit spontanément, se tarit en quelques jours. Une preuve de l'efficacité du sérum, c'est le rétablissement complet et rapide des personnes traitées, tandis que, d'ordinaire, la convalescence est longue et pénible, même pour les patients

(1) Communication à l'Académie de médecine, séance du 26 janvier 1897.

Digitized by Google

atteints de peste bénigne. Le sérum est impuissant lorsque la maladie est trop avancée. Dès que le pouls et la respiration deviennent irréguliers, que le cœur s'affaiblit, l'empoisonnement est trop avancé, et le sérum ne peut rien. »

Le remède est donc trouvé et paraît efficace. Souhaitons cependant de n'avoir pas à en faire l'essai en France. Dr L. Ménard.

LES RUINES DU COLYSÉE

Quand on voit, dans son état actuel, l'amphithéâtre Flavien, on s'aperçoit immédiatement qu'il est presque exactement à moitié détruit, et immédiatement, on se pose une double question : « A quelle époque a eu lieu cette destruction? Qu'a-t-on fait de l'immense masse de matériaux jetés ainsi sur le sol? »

Rome a dû souffrir plusieurs tremblements de terre, et le Colysée en a nécessairement supporté, non sans ruines, les violents effets. En 422, une secousse détruisit, entre autres choses, *herenam*, *podium* et *spectaculi gradus*, c'est-à-dire les substructions de l'arène, le premier gradin qui la bordait (*podium*) et les autres gradins pour les spectateurs. En 508, les historiens signalent un autre tremblement de terre de même violence, qui a dû produire des crevasses plus ou moins profondes dans diverses parties de l'édifice. Ces crevasses se sont ensuite accrues par une double cause. Le sol de Rome est fréquemment parcouru par des frémissements insensibles, échos de tremblements de terre lointains ou agitations légères locales, qui ont pour effet de produire des tassements dans les édifices les mieux construits ou d'augmenter les lésions qu'ils ont déjà. Le *Cosmos* a maintes fois déjà signalé ce premier mode d'action. Une autre cause, sans compter l'état d'habitations privées auquel fut réduit le Colysée pendant le moyen âge, et qui, certainement n'a pas dû être sans influence sur sa solidité, fut l'abondante végétation dont il se couvrit. Les crevasses se remplissaient de poussière apportée par les vents et des graines venant y germer, agissaient sur les pierres et les disjoignaient lentement. Cette végétation se voit très bien sur les anciennes gravures, et c'est seulement à une époque relativement récente que l'on a songé à l'en débarrasser. Il aurait fallu, sous un autre climat, faire entrer en ligne de compte l'influence de la gelée, mais, sous le ciel de Rome, cet effet est négligeable.

Pour donner une idée de la puissance de toutes ces causes réunies, il suffit de considérer au Nord et au Sud les deux gigantesques éperons placés par la sollicitude de Pie VII et de Pie IX. Sous Pie VII, on reconnut que le plus léger tremblement du sol aurait précipité à terre trois ou quatre arcades qui regardaient la rue de Saint-Jean-de-Latran. On s'empressa de les supporter par des étais, et le danger était assez imminent pour obliger les architectes qui ont construit le grand éperon Sud à noyer les échafaudages dans la maçonnerie. L'éperon Nord, construit sous Pie IX, a pu revêtir des formes architecturales moins massives, parce que le danger était moins imminent.

Ces différentes causes auront dû, sans nul doute, agir à la longue sur l'édifice et le désagréger peu à peu, mais elles n'auraient pas été suffisantes pour produire les ruines que l'on remarque aujourd'hui, si Rome n'avait dû subir un tremblement de terre plus terrible que les précédents. C'est le tremblement de terre de Pétrarque (1304-1374) du commencement de septembre 1349, ainsi nommé parce que ce poète en parle. La date est fixée par ces deux faits. Le 3 septembre 1332, l'arène du Colysée est assez libre pour qu'on puisse y célébrer des jeux; en 1362, un procès surgit entre les Romains, le légat pontifical et les Fraginpani pour se disputer les pierres du Colysée. Les Papes étaient alors à Avignon.

L'effet immédiat de cette secousse fut la ruine de toute la partie ouest du Colysée qui regarde le Cœlius, d'où un immense amoncellement de matériaux, une montagne de décombres qui reçut même un nom, on l'appela *Coscia*.

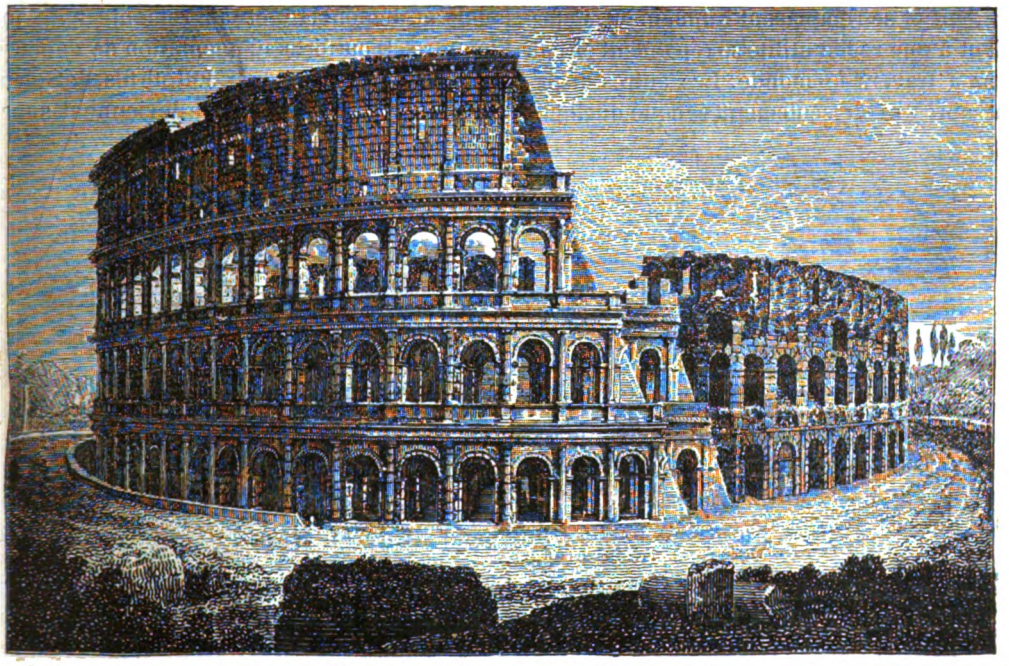
Les Romains se mirent à exploiter cette mine, d'autant plus précieuse qu'elle était faite, dans la plus grande partie, de blocs de travertin déjà travaillés. Mais les Souverains Pontifes ne pouvaient souffrir ce pillage et firent tous leurs efforts pour l'empêcher. Le Colysée appartenant à l'État, ils voulaient se servir, pour des constructions d'ordre public, des matériaux qui formaient ce monceau de débris. Nous voyons dans ce sens une bulle d'Eugène IV (1431-1447) qui dit : « .....Nous n'avons pu entendre, sans en être troublé, que quelqu'un de vous ou de nos officiers a accordé que cette partie du Colysée, que l'on appelle vulgairement *cosa*, soit prise pour réparer des maisons. Démolir les monuments de Rome n'est autre que diminuer l'excellence de Rome et de tout l'univers. »

Il limite ensuite la concession à la recherche des matériaux, mais dans les endroits distants du

Digitized by Google

Colysée. Suivant la même ligne de conduite, nous trouvons dans le livre des décrets du municipe, en 1574, la permission de prendre des pierres du Colysée, « mais qui ne sont en aucune manière attachées aux parties debout » pour refaire le pont de Santa-Maria, dont on avait volé le revêtement en travertin des piles. En fait de vol, c'est la chose la plus étrange que l'on puisse voir, d'autant plus que, pour avoir arraché le travertin des piles, le pont était un beau jour tombé dans le Tibre. Et, chose bien romaine, les magistrats connurent le nom des coupables, mais n'avaient pas voulu les dénoncer à Pie IV (14 août 1564).

La *cosa* ou monceau de matériaux de l'amphithéâtre Flavien continua à fournir les matériaux des constructions publiques de Rome. Il s'ensuit que le reproche de vandalisme fait à Urbain VIII d'avoir démoli une partie du Colysée pour en tirer le travertin du palais Barberini, reproche condensé dans le dicton connu : *Quod non fecerunt Barbari fecere Barberini*, est complètement faux. Il se peut très bien, et la chose est même très probable, que le Pape ait donné à ses neveux la permission de se servir des pierres tombées, de ce qui restait encore de cette *cosa* pour en utiliser les matériaux dans la nouvelle construction ; il ne leur a jamais permis de démolir pour cela le Colysée. M. Lanciani, qui donne dans les *Reqi*



Le Colysée à Rome. — État actuel.

Lincei les détails ci-dessus, et qui connaît à fond les antiquités romaines, déclare que, des documents qui lui sont connus, les actes de violence contre le Colysée font exception à la règle. Les reconstructeurs de Rome au XIV^e^ siècle ont exploité la mine de ces matériaux, mais sans s'attaquer aux parties encore debout de l'édifice. Dans les registres de comptes de ces temps, il n'a trouvé aucune permission de démolition, mais seulement des concessions pour tirer des briques et des blocs de travertin des ruines du Colysée.

Le tremblement de terre du 3 février 1703 fit tomber un arc de second ordre vers Saint-Grégoire, et Clément XI donna la permission d'en utiliser les matériaux, principalement dans le Porto di Ripetta, fameux par sa *gradinata*, aujourd'hui ensevelie sous les nouveaux quais. C'est encore aux matériaux de cette mine, qui semblait inépuisable, que sont dus en grande partie les massifs de travertin de la fontaine de Trévi. Les derniers blocs furent employés par Pie VIII, Grégoire XVI et Pie IX.

Et maintenant, que reste-t-il de cette grande *coscia*, de cette montagne de matériaux qui formait une montagne entre le Colysée et le mont Cœlius? Rien ; tout a été enlevé, tout a servi à la reconstruction de Rome, à élever des monuments qui, s'ils ne remplacent pas le majestueux Colysée, rendent du moins sa perte moins amère et servent à un usage plus utile que celui pour leque ils avaient été arrachés aux carrières de l'antique Tibur. Et franchement, il n'était pas possible de

Digitized by Google

mieux utiliser ces ruines, à moins de rebâtir le Colysée.

Dr A. Battandier.

NOUVEAUTÉS ET CURIOSITÉS
HORLOGÈRES

L'horlogerie n'est certainement pas une branche de l'industrie qu'on puisse accuser d'être réfractaire au progrès. Pendant que des savants éminents consacrent leur existence à l'établissement et à la démonstration des théories, des artistes intelligents et patients en poursuivent l'application avec la plus heureuse ténacité. Les inventions se succèdent et se remplacent rapidement. Celles répondant à une réelle utilité se répandent en peu de temps à travers le monde. Les autres disparaissent après avoir seulement évoqué quelques instants, devant les yeux de leurs auteurs, le fantôme de la fortune. Le public bénéficie largement de la résultante de ces efforts.

Le but de ces lignes est de faire connaître quelques-unes de ces réalisations pratiques, ingénieusement obtenues.

I. Montre antimagnétique à barillet indépendant. — Lorsqu'on a cassé par malheur le ressort moteur de sa montre, on envisage d'un œil plutôt sombre la perspective d'une visite, devenue nécessaire, à l'horloger. Un ressort, c'est peu de chose, mais l'artiste consulté ne manque pas de faire remarquer qu'il faut, pour la substitution du nouvel organe moteur à l'ancien, procéder au démontage et au remontage de toute la montre. D'où forte augmentation de dépense.

Avec les montres de M. J. Roth fils, de Soleure, ce démontage et ce remontage deviennent superflus.

Fig. 1. — Barillet en place.

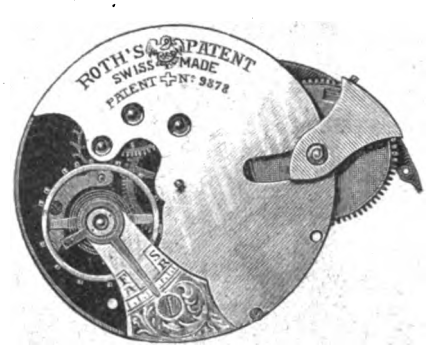


Fig. 2. — Barillet se retirant.

Montre à barillet indépendant de M. Rott.

Un système de glissières et de coulisses permet de retirer très facilement le barillet et de le remettre en place après remplacement de son ressort. Les figures 1 et 2 montrent comment le système est disposé. Dans la figure 1, le barillet est en place. Dans la figure 2, on le voit à moitié sorti. Il a suffi d'enlever une seule vis. La main d'œuvre est réduite à sa plus simple expression.

L'invention de M. Roth est d'autant plus appréciable que ses mouvements à ancre ne coûtent pas trop cher, que l'on peut obtenir avec eux un bon réglage, et que l'on n'a point à craindre l'aimantation du spiral. Par ce temps d'électricité, ce dernier avantage n'est point à dédaigner.

II. Mouvement à carrousel. — Voilà un nom qui semble singulièrement choisi. Il inspirerait plutôt de la défiance aux amateurs d'horlogerie soignée. Carrousel n'est point, en effet, synonyme de marche paisible et réglée. Mais, que le lecteur se rassure. Sa défiance ne serait pas justifiée. Les bulletins d'Observatoires sont là pour témoigner de l'excellence du mouvement de M. B. Bonniksen. D'ailleurs, s'il y avait quelque reproche à faire au sujet de l'impropriété du terme, il le faudrait adresser à Abraham Bréguet, l'inventeur du « mouvement à tourbillon ».

L'idée de Bréguet était de « neutraliser les variations de réglage dans les différentes positions verticales, provenant soit d'un défaut d'équilibre du balancier, soit d'une imperfection des pivots, soit, enfin, de l'action même du spiral (1). » Pour la réaliser, il avait imaginé de monter l'échappement et le balancier sur une petite boîte d'acier extra-légère, fixée au pignon de secondes. L'ensemble du système faisait de la sorte un tour sur lui-même en une minute.

Le résultat était bien atteint, mais les mouve-

(1) *Journal suisse d'horlogerie*, août 1895. C'est en 1802 que Bréguet commença, pour M. de Sommariva, le fameux mouvement, terminé seulement en 1813, et dans lequel il a appliqué la première fois le « tourbillon ».

Digitized by Google

ments à tourbillon étaient d'une délicatesse telle, que fort peu d'artistes s'attachaient à en produire des échantillons. M. Bonniksen a eu le grand mérite de rendre pratique une invention qui, avant lui, ne pouvait qu'exceptionnellement être utilisée.

La figure 3 représente une montre à carrousel (*Karrusel watch*). La coupe inférieure est faite par l'axe de la roue de secondes. Cet axe, que l'on voit dépasser en bas de la figure, porte un pignon A qui tourne librement à l'intérieur de l'axe BB très large. Sur BB est montée la boîte FFKN de l'échappement. BB est solidaire de la roue D qui engrène avec le pignon G de la troisième roue H. Cette troisième roue, qui reçoit le mouvement du ressort de la montre, donne ainsi directement au pignon A de la roue de secondes un mouvement de un tour à la minute, et, par son pignon G, à la boîte de l'échappement, un mouvement d'un tour en 52 minutes 1/2. Tout le système de l'échappement se trouve entraîné dans ce mouvement autour de l'axe de A, et la roue d'échappement, au lieu de rester dans une position fixe, comme c'est l'ordinaire, par rapport à la roue de secondes C tourne autour de cette roue.

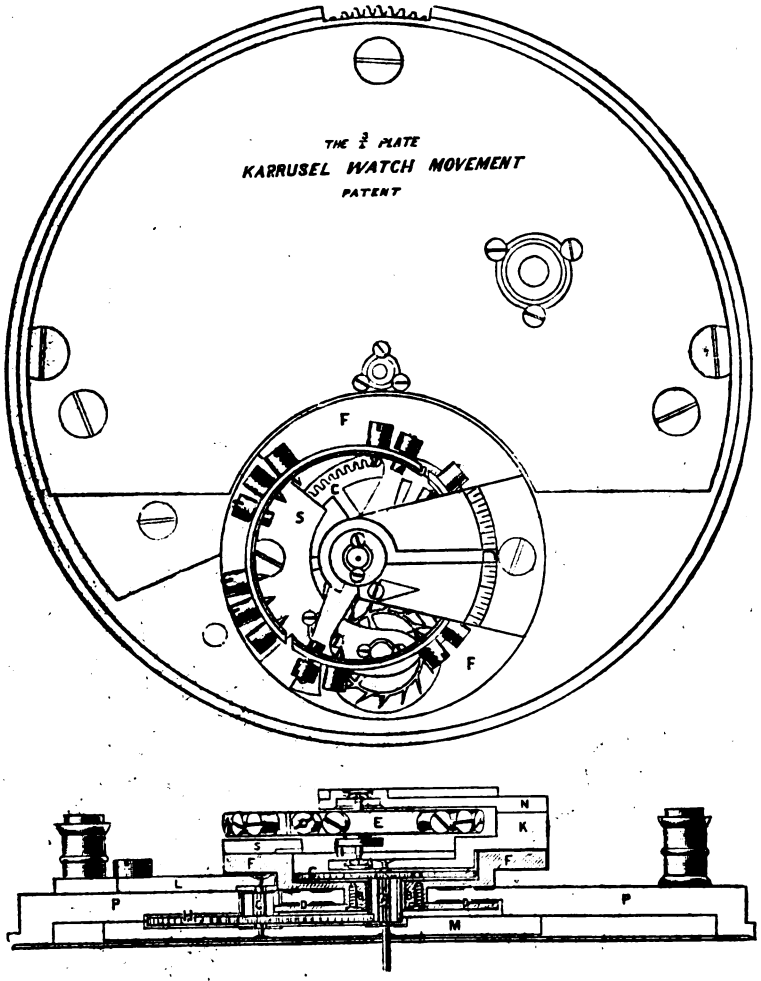


Fig. 3. — **Montre à échappement tournant de M. Bonniksen.**

Le résultat cherché par A. Bréguet est réalisé d'une façon tout aussi sûre et bien plus simple qu'il ne l'était dans la conception primitive de l'illustre horloger.

L'application du système de M. Bonniksen aux chronomètres de poche a été couronnée de succès. En 1895, sur 81 montres à mouvement carrousel présentées à l'Observatoire de Kew, 72 ont obtenu des bulletins de première classe, dont 27 avec mention « très satisfaisante ». La proportion des bulletins très satisfaisants a atteint presque 38 %, tandis que, pour les autres chronomètres, elle était seulement de 10 %. Les mouvements à carrousel ont également fait leur apparition en Suisse, où plusieurs maisons importantes les ont adoptés et s'en trouvent fort bien.

III. **Montres minuscules. Un mouvement de 95 centigrammes.** — Il y a longtemps que les bijoutiers s'ingénient à donner satisfaction au beau sexe en sertissant dans les bijoux, dont la plus aimable moitié du monde aime à se parer, des montres d'une extrême petitesse. Mais on n'était pas encore arrivé à réduire les dimensions au point qu'a pu atteindre M. Paul Ditisheim de la Chaux-de-Fonds. Ce constructeur sera certainement le favori des dames, et il sera difficile de lui enlever le record du minuscule en horlogerie.

Les figures 4 à 7 représentent quelques-uns des bijoux construits par M. Ditisheim. Toutes donnent les pièces en grandeur naturelle. Voici quelques pensées: l'une d'elles (fig. 4), épanouie, cache une montre de 4 lignes (1). Cette broche

(1) La ligne vaut 0,00256. La ligne et le pouce sont des mesures couramment employées en horlogerie. Cet art n'a du reste pas le monopole de l'emploi des anciennes

Digitized by Google

(fig. 5) est composée d'une branche de cerisier portant trois cerises. Un imperceptible bouton permet de couper en deux l'un des fruits, et d'y lire à l'intérieur l'heure sur le cadran d'une montre de 10 millimètres).

On pourrait croire qu'il est difficile d'aller plus loin. Quand on réfléchit à la

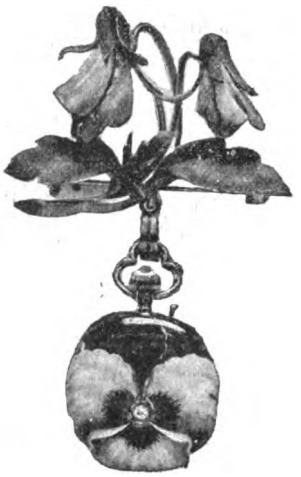


Fig. 4. — **Montre bijoux.** (**Pensée**)

quantité d'organes que renferme une montre, on est confondu de l'habileté et de la patience de l'artiste capable de tailler les roues et de monter l'échappement qui doit

Fig. 5. — **Montre bijoux** (**Cerise**).

battre dans un espace aussi restreint. Et cependant il existe mieux encore.

La petite statuette de la figure 6 sert de support *à la plus petite montre connue*. Le diamètre total de cette pièce microscopique ne dépasse pas en effet trois lignes, soit 6^{mm}, 3/4. Voici quelques chiffres relatifs à ce merveilleux mouvement. Si l'on ne tient pas compte de la boîte, il se compose de 72 pièces dont le poids total ne dépasse pas 95 centigrammes ! Le barillet, dont le diamètre de denture est

Fig. 6. — **La plus petite montre du monde.**

mesures. Malgré le caractère depuis longtemps obligatoire du système métrique, les ménagères ne comptent-elles pas souvent encore par sous, les épiciers ne pèsent-ils pas des onces, les cultivateurs ne louent-ils pas des

Digitized by Google

de 4mm,18 renferme un ressort dont le diamètre extérieur est de 3mm,4, l'épaisseur de amme de 0mm,045 et le poids 0gr,038. La puissance de ce moteur est d'environ « sept milliardièmes » de kilogrammètre.

Le diamètre extérieur du cadran est de 5mm,75 la longueur de l'aiguille des heures de 1mm,3 et celle de l'aiguille des minutes de 2mm,4.

Le poids total des 4 roues et pignons du rouage est de 0gr,042.

La roue d'échappement, dont le pignon n'a que 0mm,39 de diamètre, a 13 dents, son diamètre est de 2mm,16 et son poids de 75 centièmes de milligramme.

Cette roue a été extrêmement difficile à terminer. Cette difficulté n'étonnera certainement personne.

Le balancier pèse 0gr,01175. Son diamètre est de 3mm,56. Le diamètre du cylindre est de 0mm,35 et celui des pivots de 48 millièmes de millimètre.

Fig. 7.

Le spiral pèse environ 1 dix-millième de gramme; son diamètre est de 1mm,78. La hauteur de la lame est de 7 centièmes de millimètre et l'épaisseur de 8 millièmes de millimètre environ.

En se basant sur une amplitude moyenne de 210°, un point extérieur quelconque de la verge du balancier parcourt environ 6mm,524 à chaque oscillation. A raison de 18152 vibrations à l'heure, cela fait à la fin de la journée le joli chiffre de 2842 mètres. Près de 3 kilomètres par jour!

On ne sera point étonné après cela que M. Ditisheim construise des bagues montres dans le genre de celles représentées en grandeur naturelle par la figure 7.

Il nous semble difficile de pousser plus loin la ténuité, et la montre 3 lignes de M. Paul Ditisheim restera longtemps, sinon toujours, la merveille de l'horlogerie et de la petite mécanique.

L. Reverchon.

journaux et des arpents, les consommateurs n'achètent-ils pas leur vin en feuillettes ou en pièces? On a vraiment tort de s'étonner de la résistance des Anglais à adopter nos mesures métriques si commodes, quand on voit le peu d'empressement que nous apportons nous-mêmes à nous défaire de nos systèmes surannés.

PRINCIPALES VILLES DE FRANCE

Voici, d'après les données du recensement de 1896, le tableau des 54 premières villes de France rangées d'après le chiffre de leur population.

La population de Paris est de 2 536 834 habitants. En y ajoutant les villes voisines de Boulogne, Clichy, Levallois, Neuilly-sur-Seine et Saint-Ouen, qui font, à proprement parler, partie intégrante de l'agglomération parisienne, nous avons :

Rang en 1896.	Noms.	Population.	Rang en 1891.
1	Paris	2 718 907 habitants	1
2	Lyon	466 028 —	2
3	Marseille	442 239 —	3
4	Bordeaux	256 906 —	4
5	Lille	216 276 —	5
6	Toulouse	149 963 —	6
7	Saint-Etienne	136 030 —	7
8	Roubaix	124 661 —	10
9	Nantes	123 902 —	8
10	Le Havre	119 470 —	9
11	Rouen	113 219 —	11
12	Reims	107 963 —	12
13	Nancy	96 306 —	13
14	Toulon	95 276 —	16
15	Nice	93 760 —	14
16	Amiens	88 731 —	15
17	Limoges	77 703 —	18
18	Angers	77 164 —	19
19	Nîmes	74 601 —	20
20	Brest	74 538 —	17
21	Montpellier	73 931 —	21
22	Tourcoing	73 353 —	23
23	Rennes	69 937 —	22
24	Dijon	67 736 —	24
25	Orléans	66 699 —	25
26	Grenoble	64 002 —	26
27	Tours	63 267 —	27
28	Le Mans	60 075 —	28
29	Besançon	57 356 —	30
30	Calais	56 940 —	29
31	Versailles	54 874 —	31
32	Saint-Denis	54 432 —	32
33	Troyes	52 998 —	33
34	Clermont-Ferrand	50 870 —	34
35	Saint-Quentin	48 868 —	35
36	Béziers	48 012 —	36
37	Boulogne	46 807 —	37
38	Caen	45 380 —	38
39	Avignon	45 107 —	39
40	Lorient	41 894 —	40
41	Cherbourg	40 783 —	42
42	Dunkerque	39 718 —	41
43	Poitiers	38 518 —	43
44	Angoulême	38 068 —	44
45	Perpignan	35 088 —	46
46	Rochefort	34 392 —	47
47	Roanne	33 912 —	50
48	Pau	33 042 —	48
49	Cette	32 729 —	45
50	Le Creusot	32 034 —	53

Digitized by Google

Rang en 1896.	Noms.	Population.		Rang en 1891.
51	Montluçon	31 595	—	54
52	Douai	31 397	—	52
53	Périgueux	31 313	—	49
54	Saint-Nazaire	30 813	—	51

On voit, par les tableaux qui précèdent que, sauf quelques exceptions, les grandes villes de France conservent le même rang en 1896 qu'en 1891, ce qui prouve que leur population s'est augmentée sensiblement dans les mêmes proportions.

Les seules villes dont la population ait diminué sont :

Cette	de 3812	habitants
Bourges	— 1755	—
Brest	— 1316	—
Lorient	— 222	—
Périgueux	— 126	—
Saint-Nazaire	— 122	—
Pau	— 99	—

Caen, Toulouse, Dunkerque, Calais, sont stationnaires.

La plus forte augmentation relative est celle de Toulon, dont la population a passé de 78 000 à 95 000 habitants, soit de 22 %.

A remarquer que presque tous nos ports de commerce, surtout Dunkerque, Rouen, Caen, Nantes, Calais, sont stationnaires; Lorient, Brest, Saint-Nazaire et surtout Cette ont vu leur population diminuer.

P. Viator.

PRODUCTION
DU CHEVAL DE GUERRE

La production du cheval d'armes est une de ces questions, toujours brûlantes d'actualité en France, dont on ne saurait se désintéresser à quelque titre qu'on l'envisage, car elle touche à la fois notre élevage national, l'agriculture française et la défense de la patrie. Ne serait-ce qu'à un seul de ces points de vue, elle mériterait d'être étudiée avec attention, car elle est loin d'être résolue. Il faut tout d'abord reconnaître, quelque pénible que soit cette constatation, que, quoique depuis 1870 nous ayons fait quelques progrès dans ce sens, nous sommes encore, à l'heure actuelle, très en retard, et, à cet égard, les autres pays de l'Europe, notamment l'Allemagne, nous devancent de beaucoup.

Est-ce à dire que nos races chevalines soient inférieures à celles de nos voisins? Bien loin de là! Nous produisons en France d'excellents chevaux, que les étrangers apprécient beaucoup, qu'ils apprécient même bien mieux que nous, le chiffre de nos exportations est là pour le prouver, et cependant l'armée française se procure difficilement les montures dont elle a besoin, celles-ci, d'ailleurs, étant loin, en général, de faire honneur à notre industrie chevaline (1).

Il ne faudrait pas croire toutefois, comme on le prétend trop souvent, que la plupart de nos chevaux de troupe sont des « rosses »! Certes, il y en a de beaux et de bons, mais, en somme, le plus grand nombre n'est pas ce qu'il devrait être, eu égard aux ressources dont nous disposons.

A quoi tient cet état de choses et à qui en incombe la responsabilité? On accuse tour à tour les remontes, les haras et les éleveurs, et quoique les avis soient partagés sur ce point, il faut avouer que les uns et les autres ne sont pas indemnes de tout reproche, quoique les errements des producteurs ne soient, en définitive, que la conséquence de ce qu'on est convenu d'appeler la routine administrative.

A dire vrai, l'incurie de l'administration n'est pas admise par tout le monde, et bien des personnes, quelque peu initiées, sont en droit d'en être surprises, en ce sens que, plus que toute autre administration, le service des remontes en France se montre d'une exigence extrême en ce qui concerne les chevaux qu'elle demande. Or, c'est précisément là qu'est le mal, ainsi qu'on va le voir.

En effet, dans l'achat du cheval, comme en toute autre chose d'ailleurs, lorsqu'on désire la perfection ou, tout au moins, quelque chose d'approchant, il est indispensable d'y mettre le prix. Or, l'administration ne veut pas ou ne peut pas délier les cordons de sa bourse; elle veut des chevaux irréprochables, et elle ne consent pas à les payer. L'élevage du cheval n'est pas précisément une opération facile; il demande des soins multiples et une grande mise de fonds, et il faudrait supposer au fermier normand, par exemple, une grande dose de naïveté pour croire qu'il consentira à suer sang et eau pour produire à grand peine un cheval qui ne lui sera payé que tout juste le prix par les dépôts de remonte; il préfère s'abstenir ou vendre ses produits aux particuliers, et force est à l'administration qui a besoin de chevaux de prendre ce qu'on lui offre et non ce qu'elle demande. Somme toute, elle en a pour son argent. Faut-il blâmer l'éleveur français qui vend

(1) Nous importons, en général, des chevaux fort médiocres, tandis que nous exportons des chevaux de prix; c'est ainsi que, en 1893, nous avons reçu de l'étranger 14 532 chevaux (entiers, hongres et juments) représentant une valeur de 19 853 900 francs; tandis que nous avons exporté 22 093 chevaux, évalués 22 millions de francs.

Digitized by Google

aux particuliers un excellent cheval 3 000 ou 4 000 francs, alors que le service des remontes lui en offre 1200 ou 1500 francs? Nullement! Les prix du cheval de tête en France sont absolument dérisoires. Il est bien évident, comme le fait remarquer M. Vallée de Loncey, que payer un cheval d'officier 1350 francs et un cheval de carrière 1200 francs, ce n'est pas donner une prime d'encouragement à l'élevage du cheval d'armes.

On dit qu'une proposition soumise au Conseil supérieur des haras aurait pour but de permettre à l'État de majorer ses prix, en accordant un prélèvement de 1 % sur le pari mutuel en faveur des remontes militaires (1).

La prétention de vouloir tout demander à la Normandie, depuis le cheval de carrière jusqu'au cheval de cavalerie légère, est aussi une erreur. La Normandie ne manque pas de débouchés beaucoup plus avantageux : elle vend ses étalons de demi-sang, à trois ans, jusqu'à 20 000 francs; ses carrossiers de luxe, 2 500 et 3 000 francs à quatre et cinq ans, au concours de Paris; ses trotteurs d'hippodrome, 5000 et 6000 francs. Pourquoi s'absorberait-elle dans la fourniture du cheval d'armes, qui compense à peine ses frais? Il y a un dicton, fort répandu dans cette contrée; quand un cheval est mauvais, on s'en console en disant : « Bah! il sera toujours assez bon pour faire un dragon. » « Que l'on s'adresse à la Normandie pour la fourniture des chevaux de réserve, je l'admets, continue M. de Loncey; ce que je comprends moins, c'est qu'on lui demande aussi de pourvoir en majeure partie à la fourniture de la cavalerie de ligne et de contribuer à remonter la cavalerie légère. »

Il n'en est pas moins vrai que si la guerre venait à éclater, ce n'est pas seulement 25 000 chevaux comme en 1870 qui manqueraient à nos effectifs, mais bien 40 000, pour ne considérer, cela va sans dire, que les chevaux de selle, susceptibles de faire campagne. Ce fait est d'autant plus regrettable que la population chevaline de la France comprend, à l'heure actuelle, plus de 3 millions de têtes, qu'en outre, l'État dispose de nombreux étalons, dont le chiffre a été récemment porté à 3000, ce qui peut donner, annuellement, plus de 10 000 poulains.

Or, malgré toutes ces ressources, nous sommes dans une situation réelle d'infériorité, et cela parce que les animaux reproducteurs manquent des qualités nécessaires pour engendrer des chevaux d'armes.

Quelle est la cause de cette anomalie?

C'est que l'armée n'exerce pour ainsi dire aucune action sur la production.

C'est à ne pas croire, et rien pourtant n'est plus vrai.

Comme le fait remarquer M. Félicien Duran, les remontes de l'armée n'ont aucune part dans le choix des reproducteurs. Aussi les produits obtenus par les cultivateurs ne conviennent pas, en grande partie, au service de l'armée, et se voient à tout instant rejetés par les officiers de remonte; cela tient certainement à ce que les reproducteurs dont ils sont issus ne possèdent pas eux-mêmes les formes extérieures qui font le bon cheval de guerre.

Mais quelles sont donc ces qualités qu'il faut demander au cheval d'armes? Voici comment les énumère M. V. de Loncey, déjà cité :

Une poitrine vaste, parce que les chevaux à poitrine étroite sont ordinairement courts d'haleine et disposés aux affections de poitrine; des reins courts, larges et bien musclés pour supporter sans effort le poids du cavalier et de ses armes, celui de leur équipement et souvent des vivres; des membres exempts de tares et de vices de construction, courts, bien articulés, fortement musclés, des tendons forts, détachés, bien tendus, et dans de bonnes conditions de résistance, un ventre qui n'est point *retroussé*, parce que, avec cette conformation, les fonctions digestives s'exécutent d'une manière lente et imparfaite; une tête expressive et des yeux intelligents. Sur ce dernier point, nous sommes absolument d'accord avec M. A. Sanson, le savant professeur de zootechnie à l'Institut agronomique lorsqu'il dit : « La vivacité du regard est peut-être ce qu'il importe le plus de considérer. Là est assurément la véritable beauté suprême, c'est une sorte d'émanation de l'intelligence et de la force insaisissable. Dans le regard du cheval se reflète, pour l'homme exercé, la puissance de son système nerveux. C'est là plus que dans l'examen des organes mécaniques que se devine le cachet de supériorité native, cette vigueur de volonté que l'on appelle *le sang*, ce qui supplée à l'insuffisance de ces organes, sauf à précipiter leur ruine en raison de son intensité. Avec un bon regard, on passe, chez les animaux comme chez l'homme, sur bien des imperfections plastiques. »

Comme on le voit, un cheval présentant toutes ces qualités n'est pas précisément un cheval commun, et on comprend que l'éleveur, lorsqu'il par-

(1) Tout récemment, la Chambre a voté une augmentation de 1 200 000 francs pour l'achat de chevaux de remonte.

Digitized by Google

vient à le produire, ne consente à s'en dessaisir que contre de beaux écus.

Le projet de loi présenté par MM. de Montaut et de Montfort, auquel nous avons fait allusion plus haut, et qui consiste dans le prélèvement d'une prime sur les bénéfices du pari mutuel aux courses, pour encourager la production du cheval d'armes dans les pays d'élevage, est certainement ingénieux, mais il n'est guère applicable, car il ne sied pas à l'État de demander un subside à une administration entachée d'un caractère de moralité au moins douteuse. Il serait de beaucoup préférable, comme le demande la sous-commission du Conseil supérieur des haras, que les juments de selle de bonne origine, conformées en poulinières et achetées à trois ans pour la remonte, soient livrées à un étalon de sang de l'administration des haras, et employées à la reproduction pendant deux ans avant d'aller faire le service dans les régiments, avec possibilité de recevoir une prime de majoration si la jument est présentée en bon état.

Comme on le voit, cette question de la production du cheval de guerre est fort complexe et mérite un examen très approfondi; nous ne saurions la développer ici dans tous ses détails, mais, pour terminer, nous reproduirons la décision prise récemment par le ministre de la Guerre, qui décide que, pour 1896, le système de remonte qui consiste à conserver les jeunes chevaux au-dessous de cinq ans, pour les livrer seulement au mois d'octobre, sera appliqué, comme d'ailleurs les années précédentes.

Il a été décidé, en outre, que la cavalerie, y compris les corps d'Afrique, recevra cette année, 712 chevaux de tête et 6423 chevaux de troupe; les diverses écoles, 73 chevaux de carrières, 50 chevaux de manège et 162 chevaux d'armes; l'artillerie, 487 chevaux de tête, 1746 chevaux de selle et 2160 chevaux de trait; le génie, 7 chevaux de tête et 24 chevaux de selle; le train des équipages, 60 chevaux de tête.

La transformation récente des batteries de montagne en batteries montées ayant laissé disponibles un certain nombre de mulets, les effectifs en animaux de cette catégorie devront être alimentés, pendant cette année, au moyen des excédents dont il s'agit; les dépôts de remonte n'auront donc pas à envoyer de mulets aux batteries alpines.

En résumé, les dépôts de remonte auront à livrer 11 904 chevaux de toute catégorie d'ici au 30 octobre prochain.

Souhaitons qu'ils les trouvent, sans avoir recours aux chevaux américains et italiens qui commencent à être amenés aux visites sous une étiquette française.

ALBERT LARBALÉTRIER.

EMPLOI DU CÉRIUM

On sait que la lumière dite *à incandescence* a donné dans ces dernières années aux terres rares une importance imprévue. Parmi ces oxydes métalliques, le thorium est presque exclusivement employé; il constitue, en effet, 98 à 99 % des capuchons servant à ce mode d'éclairage. Le professeur Witt, de Charlottenbourg, a trouvé, pour une autre terre, l'oxyde de cérium, deux nouveaux modes d'emploi qui méritent d'autant plus d'attention que cette substance s'obtient en grande quantité comme produit accessoire de la fabrication du thorium. M. Witt a reconnu qu'en faisant fondre l'oxyde de cérium avec de la composition de verre, on obtient une belle masse vitreuse jaune, très résistante au feu; il a de plus constaté que ce corps convient aussi très bien comme mordant pour beaucoup de couleurs d'alizarine. M.

LE CUIRASSÉ A TROLLEY

Des inventeurs, plus hardis que réfléchis, ont proposé naguère, aux États-Unis, d'armer les tramways électriques en guerre pour les lancer dans les foules et y réprimer les émeutes. Le projet bien élaboré, on s'est aperçu qu'il ne tenait qu'à un fil, et que ce fil étant coupé, la nouvelle machine de guerre perdait tous ses avantages; or, rien de plus facile que de couper le conducteur d'électricité d'un tramway à trolley.

Si la voiture est automobile sur des rails, la voie rompue lui est tout aussi funeste. L'automobile sans qualification est donc la seule voiture que l'on puisse songer à armer, et on peut lire dans une autre partie de ce fascicule que l'on s'en occupe en Autriche.

Mais la race saxonne est tenace, et les Américains n'ont pas renoncé complètement à l'idée; ils ont créé le cuirassé à trolley pour une guerre toute spéciale, la lutte électorale; ce sont combats où les battus tombés sur le carreau se relèvent ordinairement assez vite, puisqu'il n'y a que des blessures d'amour-propre.

Cet engin a été créé aux États-Unis au moment de la dernière lutte électorale; il a circulé au milieu des foules, précédant de beaucoup, on le voit, le char allégorique maritime que Paris prépare pour ses mascarades.

Ce navire terrestre américain, baptisé le *Mac-*

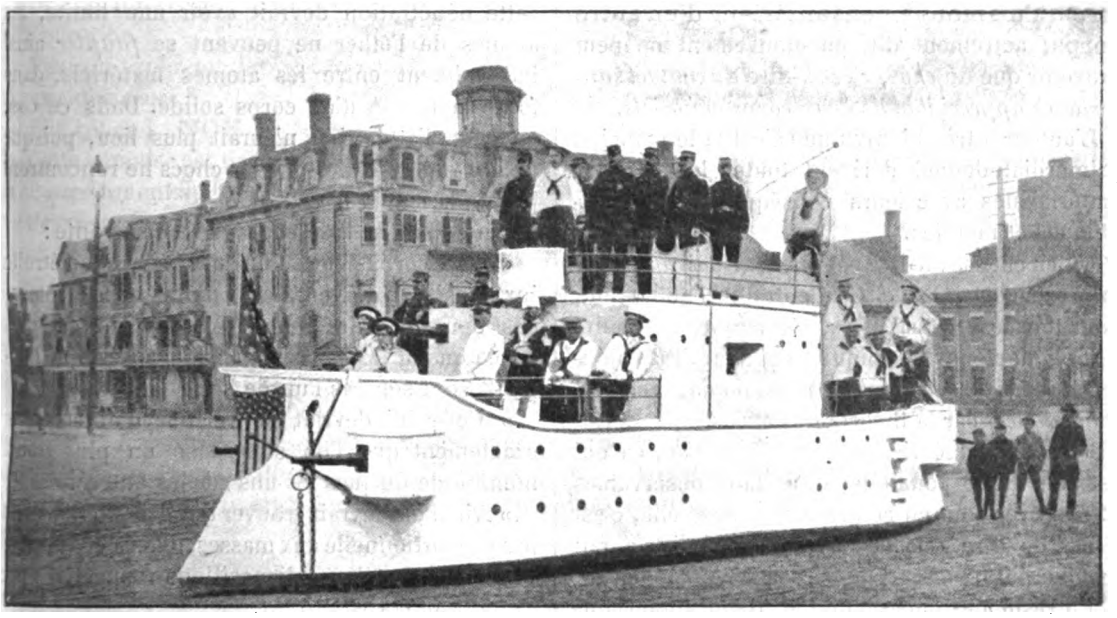
Digitized by Google

Kinley, a été construit à Fitchburg, dans le Massachusets, et pendant la période électorale il a parcouru les rues de cette ville et celles des cités voisines.

Ce bâtiment avait une douzaine de mètres de longueur et sa carcasse était construite autour d'un tram de grandes dimensions', muni de deux moteurs Westinghouse de 30 chevaux.

Le bordé et la cuirasse étaient de carton et de toile peinte, mais assez soignée pour faire illusion; il était, d'ailleurs muni de tous les apparaux d'un navire véritable : superstructure, embarcations, cheminées ancres et chaînes ; de nombreuses lampes l'éclairaient le soir.

L'équipage, composé de 104 hommes, l'accompagnait en formant la haie de chaque côté dans les villes où l'on marchait lentement comme il convient aux processions. Les officiers seuls restaient sur les passerelles pour diriger la manœuvre. Quand on passait d'une ville à une autre, le trajet en rase campagne n'avait aucune raison d'être solennel, aussi tout l'épuipage embarquait et l'on marchait à toute vitesse. Pendant les quelques jours qui ont suivi l'élection, cette curieuse machine a encore circulé pour la plus grande joie de quelques passagers favorisés. Ce gigantesque cartonnage n'est pas, d'ailleurs, destiné à disparaître avec le mouvement qui l'a fait naître ; en mémoire des événements auxquels il a été mêlé, on se propose de l'établir sur un radeau au milieu d'une pièce d'eau du parc de Fitchburg, qui se donnera ainsi l'illusion d'un embryon edmarine



Le navire de guerre des rues.

militaire. Nous ne, saurions nous en étonner en France, où nous conservons religieusement les baraques bariolées élevées à la hâte pour les expositions. Espérons aussi que le navire de Fitchburg aura, même après quelques années, un aspect moins minable que celui qui caractérise aujourd'hui nos soi-disant palais de plâtre et de fer-blanc.

LE MATÉRIALISME ET LE SPIRITUALISME

D'APRÈS M. RAOUL PICTET

Nous avons déjà consacré quelques lignes au nouvel ouvrage de M. Raoul Pictet en nous promettant d'y revenir plus longuement. Cet ouvrage constitue, en effet, comme nous l'avons dit, une démonstration des plus remarquables de cette proposition que nous avons déjà soutenue ici plus d'une fois, à savoir, que le matérialisme est en contradiction absolue avec les principes, les faits et les découvertes les plus récentes de la science.

I

Dans une exposition très claire et très complète des principaux faits de la physique expérimentale, M. Raoul Pictet commence par établir que toutes les *choses* qui se meuvent se ramènent nécessairement à deux sortes de *matières:* l'une, la matière pondérable ; l'autre, l'éther.

Nous ne discuterons pas ici cette dernière assertion que l'éther serait une sorte de matière; assertion très controversée actuellement et que repoussent énergiquement de nombreux savants de l'école de Hirn.

Du reste, M. Raoul Pictet ne recherche pas la

Digitized by Google

nature de l'éther; il reconnaît que son *état civil* présente des lacunes considérables. La seule chose qui lui importe, et pour cela nous sommes absolument de son avis, c'est que l'éther est une *entité* réelle, indispensable pour l'explication d'un très grand nombre de phénomènes et dont l'existence doit être, par suite, considérée comme un *dogme scientifique*.

Après avoir reconnu les choses qui se meuvent, M. Raoul Pictet recherche *comment et pourquoi* elles se meuvent; autrement dit, la *cause* de ces mouvements. Dès le début de cette recherche, il se heurte à l'affirmation suivante : **La cause du mouvement de tout corps n'est et ne peut être qu'un mouvement antérieur d'un autre corps;** autrement dit, un mouvement ne peut provenir que du *choc*, c'est-à-dire *du contact sans distance appréciable de deux corps matériels*.

L'auteur a très bien vu que c'est là le principe primordial duquel dérivent toutes les théories matérialistes avec leurs conséquences philosophiques et morales.

« Les chocs, dit-il, sont les seules *entités logiques* du matérialisme. Cela entraîne l'obligation, pour tous les matérialistes, d'expliquer la totalité des phénomènes cosmiques (et il aurait dû ajouter, *de tous les phénomènes physiologiques et psychologiques*) par la théorie des chocs.

» Si cette théorie est insuffisante ou, ce qui est plus grave pour elle, si les faits observables et observés sont en contradiction avec elle, c'est le cas de dire que la *théorie matérialiste* a fait banqueroute. »

En résumé, la marche de M. Raoul Pictet consiste à ramener sur le terrain scientifique une doctrine purement philosophique en apparence, ou du moins dont les conséquences philosophiques ont seules une importance sérieuse, de manière à la contrôler par des faits d'expérience et d'observation.

C'est le procédé employé précédemment dans de nombreux ouvrages par le regretté M. Hirn, dont M. Raoul Pictet aurait peut-être pu citer au moins le nom, d'autant plus qu'il paraît s'être inspiré, sinon de ses démonstrations, du moins de ses méthodes.

De même que M. Hirn, M. Raoul Pictet est absolument opposé à l'idée que l'attraction entre les corps célestes, que la pesanteur à la surface de la terre, que la cohésion et l'affinité entre les molécules d'un même corps puissent s'expliquer par des chocs de particules visibles ou invisibles de la matière pondérable ou impondérable. Il revient fréquemment là-dessus.

« D'une manière générale, dit-il, *les attractions s'exercent sans l'intermédiaire du milieu actif où les corps sont placés.* »

Nous ne reproduirons pas toutes les raisons qu'il en donne; nous en retiendrons seulement une qui nous a paru singulièrement frappante, surtout si on la complète comme nous allons le faire :

« Si l'attraction, dit-il, est produite par des chocs de l'éther contre la matière pondérable, celle-ci étant formée par des atomes situés à une assez grande distance relative les uns des autres, il est possible de concevoir que les chocs de l'éther pourraient se reproduire à une certaine profondeur dans l'épaisseur du corps. Cependant cette pénétration devrait avoir une limite, les atomes de l'éther ne peuvent se *faufiler* ainsi indéfiniment entre les atomes matériels, dans toute la masse d'un corps solide. Dans ce cas, en effet, l'attraction n'aurait plus lieu, puisque autant voudrait dire que les chocs ne rencontrent jamais la matière. »

On déduit de là la conséquence suivante :

« Deux corps placés l'un sur l'autre et en étroite juxtaposition doivent peser moins que la somme des deux pris isolément. L'attraction est plus faible quand les corps sont superposés, que lorsqu'ils sont séparés l'un de l'autre.

» Cette loi devrait se vérifier d'autant plus exactement que l'on superpose un plus grand nombre de disques les uns sur les autres.

» Ainsi on devrait trouver que l'attraction n'est pas proportionnelle aux masses, mais à ces masses influencées par leurs dispositions respectives par rapport au corps attirant.

» Un cylindre un peu long, massif, pèserait davantage, selon cette hypothèse, placé horizontalement que tenu verticalement. »

Ajoutons que si l'attraction était due à des chocs de l'éther contre la matière, ces chocs ne pouvant, comme nous venons de le voir, se propager indéfiniment à travers un corps solide, il en résulterait qu'un corps absolument opaque devrait subir une attraction proportionnelle, non pas à sa masse, non pas à son volume, mais à son *diamètre apparent*, vu du corps attirant. Or, on sait qu'il n'en est rien, et que la loi de Newton, vérifiée par des milliers d'observations, est formelle à cet égard : l'attraction n'est pas proportionnelle à la surface, elle est proportionnelle à la masse.

En outre, un corps non opaque, par exemple un corps gazeux, devant être pénétré plus facilement par les atomes choquants qu'un corps opaque ou solide, l'attraction devrait varier sui-

Digitized by Google

vant l'état physique du corps attiré et prendre toutes les valeurs possibles depuis la proportionnalité à la masse, jusqu'à la proportionnalité à la surface, considérées toutes les deux comme valeurs limites. Ainsi la lune, corps absolument opaque, devrait être attirée proportionnellement à sa surface, et une comète ou une nébuleuse, proportionnellement à leur masse; un litre d'acide carbonique devrait peser plus à l'état gazeux que réduit à l'état solide. Tout cela est faux et en contradiction absolue avec l'expérience et l'observation.

En résumé, nous pouvons dire avec M. Raoul Pictet :

« Si l'on interroge la nature et qu'on lui pose cette question :

« Peut-on expliquer les phénomènes d'attraction par des *chocs ?*

» Elle répond : **NON.**

» Cette réponse est tirée directement de la physique expérimentale.

» Par suite, *la théorie matérialiste pure a vécu.* »

II

M. Raoul Pictet donne encore de cette même vérité un certain nombre d'autres démonstrations sur lesquelles nous croyons inutile de nous appesantir davantage. Les différences entre la nature du potentiel dans les gaz comprimés et dans les phénomènes de la gravitation, de la cohésion et de l'affinité lui fournissent encore d'excellents arguments.

Nous aimons moins ceux qu'il tire de l'invariabilité du grand axe de l'orbite terrestre. Par des calculs qu'il n'expose pas, et que, par suite, nous n'avons pu vérifier, il établit que la variation des chocs de l'éther sur le globe terrestre devrait faire tourner cet axe de 17°45′ par an, tandis que ce mouvement (qui est, en réalité, la précession des équinoxes) est de 50″ (et non de 11″ comme le dit M. Pictet).

L'obscurité de cette démonstration est encore augmentée par certaines incorrections de langage, qui sembleraient prouver que l'auteur est assez peu familier avec les études astronomiques (1).

(1) Ainsi il parle en un endroit du *quart* de l'ellipse parcouru par la terre du *périgée* à l'*aphélie;* plus loin, il parle de deux *périgées* et *périhélies* sur le même orbite, comme si le périgée et le périhélie n'étaient pas le même point désigné seulement de deux façons différentes, suivant qu'on considère la terre par rapport au soleil ou le soleil par rapport à la terre. En réalité, M. Pictet désigne incorrectement sous les noms de périgée, de périhélie, apogée, aphélie, les extrémités du petit axe et du grand axe de l'orbite terrestre.

Plus loin, M. Raoul Pictet donne une autre démonstration tirée de la variation de la force vive du système solaire. Cette démonstration nous paraît, cette fois, absolument fausse. Voici, en résumé, ses raisonnements :

« Une planète, dans son mouvement autour du soleil, a une vitesse qui varie constamment, suivant la seconde loi de Kepler. Donc, sa force vive varie. Il en est de même de toutes les planètes et il est facile de calculer à chaque moment leur énergie actuelle. Mais si la pesanteur à la surface de la terre provient des chocs de l'éther, cette pesanteur devra être aussi constamment variable. La force vive totale du système solaire étant, en effet, constante, quand la somme des forces vives des planètes atteindra son maximum, la pesanteur devra être minimum et inversement. »

Ce raisonnement pèche par la base. M. Raoul Pictet oublie, en effet, la force vive du soleil lui-même. Quand une planète circule sur son orbite avec une vitesse variable, son énergie actuelle varie nécessairement suivant sa vitesse. Mais le soleil n'est pas immobile. En réalité, la planète et le soleil décrivent des ellipses semblables autour de leur centre de gravité commun, de telle sorte que la somme des deux énergies est constante.

Il en est de même pour toutes les planètes; la variation de l'énergie du mouvement solaire compense à chaque instant la somme des variations des énergies planétaires (1).

(A suivre.) PIERRE COURBET.

(1) Dans une note placée à la fin de l'ouvrage, et due à la collaboration de MM. Pictet et Cellérier, on trouve développés tout au long les calculs relatifs à cette question. L'énergie de chaque planète est facile à trouver. La vitesse d'une planète est liée à la force centrale et à la distance par la formule $F = \frac{V^2}{R}$. L'énergie $\frac{MV^2}{2}$ est donc égale à $\frac{MFR}{2} = \frac{MFR^2}{2R}$. Or, FR^2 est une constante d'après la troisième loi de Képler et est égale à 0,0002959. Connaissant la masse M et la distance moyenne R, on en déduit donc facilement MV^2.

A la fin de cette note, les deux auteurs se proposent de tenir compte également de l'énergie solaire, et ils démontrent que cette énergie est très faible par rapport à celles de Jupiter et de Saturne. Il y a là encore une erreur. MM. Raoul Pictet et Cellérier supposent ces trois corps placés en ligne droite et en désignant par M, m, m' les trois masses du Soleil, de Jupiter et de Saturne, par V, v, v' les vitesses correspondantes, ils posent l'équation :

$$MV = mv + m'v',$$

d'où on déduit :

$$\frac{MV^2}{mv^2 + m'v'^2} = \frac{1}{M}\frac{(mV + m'v')^2}{mv^2 + m'v'^2} = \frac{m + m'}{M} \text{ (sensiblement)} = \frac{1}{1050} + \frac{1}{3512}.$$

Digitized by Google

SUR LA GUERRE MARITIME (1)

Je me propose, malgré mon incompétence dans les questions purement militaires, d'examiner quelques-uns des problèmes de la guerre maritime. Je considérerai d'abord le nouveau bâtiment de combat : le destroyer.

L'énorme développement donné par l'Angleterre à sa flotte de destroyers extra-rapides est un fait d'une gravité exceptionnelle. Il convient d'examiner, d'une part, quelles modifications doivent en résulter dans la tactique des torpilleurs et dans leur armement et, d'autre part, quel programme doit être adopté pour la construction de nos propres contre-torpilleurs et à quels services ils doivent être affectés.

Les résultats auxquels on est conduit sont différents, suivant que l'adversaire a une puissance navale très supérieure ou simplement équivalente. Dans l'incertitude, il faut adopter une solution convenant aux deux hypothèses.

D'abord, quel est le but des destroyers? Il paraît être, et leur nom l'indique, beaucoup moins de servir de torpilleurs, et, dans une certaine mesure, d'éclaireurs d'escadre que de réduire à l'impuissance les torpilleurs ennemis. L'Angleterre a un nombre restreint de ces petits bâtiments; mais elle ne veut pas que l'ennemi se serve de ceux qu'il possède, et elle tient à décharger sa flotte principale du soin de les détruire. Le but essentiel du destroyer est évidemment de couvrir la mer d'une artillerie à tir rapide tellement mobile et écrasante que le rôle du torpilleur soit réduit à la défense des ports où il serait en fait immobilisé.

La marine anglaise est la seule que l'importance de son budget mette à même de comprendre ainsi le rôle du contre-torpilleur. Avant un an ou deux, elle aura dépensé une somme très supérieure à cent millions en vue de la destruction d'un instrument de combat qu'elle affectait de mépriser.

Si le but principal des destroyers était atteint, la valeur du torpilleur autre que celui d'escadre diminuerait énormément dans une guerre avec l'Angleterre. A peine pourrait-il être employé pour empêcher, avec l'appui des garde-côtes cuirassés, le blocus étroit et permanent des ports militaires et de commerce, car la destruction de plusieurs de ces ports s'effectuerait en plein jour, l'emploi de la poudre sans fumée ne fournissant pas un voile suffisant pour permettre aux torpilleurs de sortir.

Tout ce qui peut contribuer à prévenir un blocus permanent de nos ports militaires présente, sans doute, une importance capitale. Cela est vrai surtout dans la Méditerranée où nous n'en possédons qu'un seul, bien que cette mer doive, selon toutes les probabilités, être le principal théâtre de la prochaine guerre maritime. Cependant, le nombre de nos torpilleurs serait probablement trop grand, et il ne faudrait pas songer à le maintenir ou à l'accroître, si l'on ne parvenait à leur fournir une base d'opérations mobile permettant de les employer au large.

Vis-à-vis de l'Angleterre, cette base ne peut pas être fournie par un destroyer : il serait écrasé sous le nombre de bâtiments similaires et ne saurait utiliser sa vitesse excessive sans découvrir la division qu'il doit protéger. La base ne peut être donnée que par des bâtiments d'une puissance militaire supérieure à celle du destroyer. Ce serait, d'une part, le croiseur; de l'autre, l'escadre cuirassée.

Le croiseur aurait pour fonction la protection de la division de torpilleurs, et celle-ci principalement l'attaque de nuit des escadres. Malgré l'immense développement de l'artillerie rapide et des feux électriques, et malgré l'emploi de la poudre sans fumée, les chances de succès de ces attaques paraissent encore très grandes, bien que, dans toutes les expériences de ce genre, il y ait disproportion absolue entre le nombre d'hommes et la valeur en argent exposés de part et d'autre. La vitesse commune du croiseur et des torpilleurs doit donc être supérieure à celle des escadres, toute rencontre de jour, sauf en cas de brume, devant être évitée. Le torpilleur divisionnaire et le garde-côtes cuirassé sont également impuissants à suppléer ici le croiseur : le premier, par insuffisance de protection et d'artillerie; le second, par insuffisance de vitesse. Le croiseur, convenablement protégé contre les pièces les plus puissantes du destroyer, ayant par conséquent ses cofferdams garnis pour éviter l'irruption de l'eau sur le pont cuirassé et la perte de sa stabilité (cette condition s'impose immédiatement à tous les navires dont les cofferdams forment partie intégrante) et armé d'une très nombreuse artillerie légère, protégerait efficacement l'escadrille contre les destroyers. Ceux-ci perdraient ainsi la majeure partie de leur valeur militaire, et le but principal pour lequel ils ont été construits ne pourrait plus être rempli que par les croiseurs.

Il le serait certainement et la puissance prépondérante ne manquerait pas de profiter de sa supériorité numérique. Dans ce cas, ce n'est pas un croiseur, mais plusieurs qui seraient nécessaires.

On peut même prévoir, pour les guerres prochaines, la formation d'escadres de croiseurs d'une vitesse supérieure à celle des escadres de cuirassés proprements dits et susceptibles de s'attaquer de nuit, à ces dernières, grâce à la nombreuse division de torpilleurs qu'elles renfermeraient.

Vis-à-vis d'une puissance ne possédant qu'un nombre restreint de destroyers, l'escorte donnée à la division de torpilleurs ne serait pas nécessairement un croiseur; elle pourrait consister en un ou plusieurs contre-torpilleurs. Pourvu que sa puissance en artillerie jointe à celle des torpilleurs eux-mêmes fût équivalente à celle des destroyers enne-

(1) *Communication* de M. A. Normand *à l'Association technique maritime.*

Digitized by Google

mis dont l'attaque serait à craindre, la supériorité de vitesse de ces derniers importerait peu.

Mais, vis-à-vis de l'Angleterre, les destroyers ne peuvent être réduits à l'impuissance d'atteindre le but principal pour lequel ils sont construits que par une réduction de notre force navale en croiseurs. Cette réduction n'a peut-être pas une importance aussi grande qu'on pourrait le croire. Il est probable, en effet, que la plupart des bâtiments de commerce dont la capture ou la destruction serait utile navigueraient alors sous pavillon neutre. Plusieurs puissances maritimes, et l'Angleterre est du nombre, se réservent le droit de vendre leurs navires de commerce après l'ouverture des hostilités, et l'on sait que, lors des difficultés qui se sont élevées entre la Russie et l'Angleterre, il y a quelques années, la plupart des grandes Compagnies anglaises avaient traité éventuellement pour faire naviguer ainsi leurs bâtiments. Dans des circonstances analogues, l'Angleterre agirait sans doute de même, d'autant plus que le personnel de sa marine commerciale lui serait indispensable à cause de l'immense développement qu'elle a donné à sa flotte.

Du reste, en admettant que nos croiseurs pussent causer des pertes au commerce anglais, ils seraient, quel qu'en fût le nombre, impuissants à protéger le nôtre. La plupart de nos paquebots seraient donc immobilisés, à moins de naviguer, eux aussi, sous pavillon neutre. Plusieurs sont déjà désignés pour agir comme croiseurs; mais aucune protection n'a été prévue; aussi l'importance des risques, en hommes et en argent, qu'entraînerait l'emploi de ces navires, en présence du développement de l'artillerie rapide, est-elle hors de proportion avec les services qu'ils rendraient. Il n'en serait pas de même si des blindages de 12 à 15 centimètres, par exemple, étaient disposés par avance, prêts à être appliqués rapidement à l'extérieur de la coque, par le travers des machines, d'une part; et, d'autre part, à la hauteur de la flottaison pour protéger la partie supérieure des chaudières. Une protection en charbon suffirait peut-être aux extrémités des machines et au-dessus des chaudières. L'épaisseur du matelas de la cuirasse serait calculée de telle sorte que la stabilité généralement faible restât la même puisque le centre des poids ajoutés, blindage et artillerie, est plus élevé que le centre de gravité générale. Ce résultat ne pourrait pas être obtenu avec le système en retrait préconisé par un éminent ingénieur anglais, M. Biles, qui a, le premier, étudié la possibilité de cuirasser les paquebots de commerce en cas d'affectation à la course. La réduction de vitesse serait peu importante.

Notre marine trouverait ainsi, dans les flottes des Compagnies subventionnées, un supplément efficace de croiseurs d'autant plus précieux qu'il coûte peu en temps de paix (bien qu'ils ne pussent guère être affectés qu'à la poursuite des navires de commerce); mais, il faut le répéter, ce supplément de force navale est non pas insuffisant, mais absolument nul, sans protection contre l'artillerie rapide. Faute de cette protection, les paquebots peuvent être utilisés comme transports, non comme croiseurs.

La seconde base d'opérations mobile pour les torpilleurs ne peut être que l'escadre cuirassée.

Les torpilleurs annexés se composeraient de bâtiments d'un déplacement assez élevé, mais strictement suffisant, afin d'en porter le nombre au maximum et, s'il est possible, des torpilleurs existants convenablement modifiés. Ils auraient le double but de protéger l'escadre contre l'attaque des torpilleurs et de prendre part aux batailles navales à la faveur de la protection que leur fourniraient les cuirassés.

En raison des progrès considérables de l'artillerie, de l'emploi de la poudre sans fumée, et de ce fait qu'un grand nombre des cuirassés actuels sont mal défendus contre les projectiles à mélinite ou autres explosifs similaires, il se peut que les combats navals doivent se réduire parfois à une lutte d'artillerie et qu'un des adversaires soit vaincu à une distance telle que ni la torpille, ni l'éperon ait eu à intervenir. Il ne faudrait pas en conclure à l'inutilité du torpilleur dans les combats d'escadre, mais plutôt à la nécessité d'une tactique spéciale pour l'escadre qui en serait plus abondamment pourvue. Cette escadre doit chercher à se rapprocher rapidement de l'ennemi. Un temps brumeux, une demi-obscurité et j'ajouterai, au risque de provoquer quelques sourires, la production artificielle de la fumée que la poudre actuelle ne donne plus, peuvent présenter alors une importance majeure.

Le rôle du torpilleur est évidemment nul au début de l'action. La tactique de l'escadre qui en possède le plus grand nombre doit être de les mettre en mesure d'agir le plus tôt possible, mais alors même qu'elle n'y réussirait pas, le torpilleur qui, jusque-là, s'est tenu à l'abri des cuirassés, doit, à la fin du combat, soit s'attaquer aux navires avariés de l'ennemi en cas de succès, soit, en cas de défaite, empêcher la destruction complète de l'escadre dont il fait partie.

Vis-à-vis des puissances secondaires, mal pourvues de destroyers, mais généralement plus riches que l'Angleterre en torpilleurs, le grand torpilleur doit pouvoir, en outre du service d'escadre, faire celui du destroyer autonome. Il importerait peu que sa vitesse fût moindre que celle des rares bâtiments ennemis du type, pourvu que son artillerie fût équivalente; il n'aurait pas à craindre, en effet, la supériorité du nombre.

L'unification des types présente de tels avantages qu'il serait bon que le même bâtiment pût remplir le rôle de contre-torpilleur d'escadre et autonome. Examinons quelles doivent être les caractéristiques du type : vitesse, rayon d'action, conditions d'habitabilité, artillerie, armement en torpilles.

Vitesse. — La règle fondamentale que je propose et qui convient à tous les navires de combat trouve

Digitized by Google

ici son application : *La vitesse doit être supérieure à celle des bâtiments plus faibles qui doivent être détruits et à celle des bâtiments plus forts qui doivent être évités. Peu importe généralement qu'elle soit inférieure à celle des bâtiments de même puissance qui ne doivent pas être évités.*

On comprend que la dernière partie de cette règle soit modifiée par une puissance maritime prépondérante, telle que l'Angleterre aujourd'hui. Possédant la faculté de s'assurer l'avantage du nombre, elle doit imposer le combat à l'adversaire par la supériorité de sa vitesse. Elle le doit même à forces égales, parce que la perte des unités présente pour elle une moindre importance relative. Telle est probablement la raison de la vitesse de plus en plus grande que l'Angleterre exige de ses contre-torpilleurs : elle demande aujourd'hui de 32 à 33 nœuds qui ne pourront être obtenus que par une puissance de 8000 chevaux au moins.

Sans doute, il serait utile d'éviter le combat en cas d'infériorité numérique trop évidente; mais étant donné le coût énorme de la vitesse, ce résultat ne serait atteint que par une diminution du nombre d'unités. La question se réduit toujours, en effet, à choisir entre un petit nombre d'unités très coûteuses et un plus grand nombre d'un prix moindre, la dépense totale restant la même dans les deux cas. Du reste, en cas de guerre avec l'Angleterre qui possède peu de torpilleurs, le contre-torpilleur autonome n'a pas plus de raison d'être que le torpilleur divisionnaire, et la possession de quelques destroyers très rapides et très coûteux n'apporterait aucune modification à la tactique; vis-à-vis d'une puissance secondaire, au contraire, on n'a généralement pas à craindre de se trouver inférieur en nombre, seul cas où le combat doive peut-être être évité avec des bâtiments de même puissance.

La vitesse de 25 nœuds en charge est le maximum qu'on puisse atteindre avec un rayon d'action et un armement suffisants. Elle est assez élevée pour permettre d'atteindre les torpilleurs ordinaires et d'éviter les croiseurs; elle paraît donc convenable à la condition que le bâtiment soit disposé de telle sorte que la réduction de vitesse, en cas de mauvais temps, ne soit pas supérieure à celle que subiraient des bâtiments beaucoup plus grands.

Rayon d'action. — Le rayon d'action doit se rapprocher autant que possible de celui de la plupart des cuirassés, afin d'éviter les difficultés du ravitaillement en pleine mer.

Conditions d'habitabilité. — Les conditions d'habitabilité doivent être telles que l'équipage supporte, sans fatigue excessive, une navigation d'une durée correspondant au rayon d'action. Des quilles, centrales ou latérales, sont indispensables et des dispositions s'imposent pour réduire au minimum les vibrations.

Artillerie. — L'artillerie doit être d'une puissance suffisante pour atteindre les machines et les chaudières, non seulement des torpilleurs, mais encore destroyers. Les machines de ces deux types n'ont aucune protection, et à pleine charge les chaudières sont garanties par une épaisseur d'environ $1^m,40$ dans le second, et de $0^m,80$ dans le premier.

On doit rechercher avant tout, comme pour les armes portatives, la puissance de pénétration, la rapidité de tir et la légèreté maxima, avec l'encombrement et les efforts du recul minima. Peu importe que le projectile qui atteindra les chaudières ou es machines ait 25 ou 65 millimètres; s'il perce l'organe essentiel, l'effet immédiat est le même. Un faible calibre, joint à une longueur de projectile et une vitesse initiale très élevée, seraient donc nécessaires; mais ce résultat ne peut être obtenu sans une grande longueur de l'arme en calibres (1).

Le mode de construction et le métal trempé de l'artillerie à T. R. actuelle se prêtent mal aux allongements excessifs; la courbure permanente de l'arme serait probable. Un acier très résistant, indifférent à la trempe (il en existe aujourd'hui), conviendrait mieux; l'arme serait construite sans assemblage et le frettage serait remplacé, suivant l'ancienne méthode américaine de Rodman, reprise récemment par Maxim, par un refroidissement énergique de l'âme, la pièce étant chauffée au rouge et bien garantie contre le refroidissement extérieur. L'allongement n'augmenterait pas l'encombrement, à la condition de ne pas accroître le rayon de la circonférence décrite par la crosse, l'arme étant convenablement équilibrée : la longueur de la volée est, en effet, rarement gênante.

En dehors de l'artillerie principale, une ou deux pièces à répétition de petit calibre, mais à grande vitesse de projectile initiale, seraient utiles pour désemparer les machines à faible distance.

Mais l'artillerie à T. R. n'est pas à faire; elle existe : il faut donc rechercher dans les types actuels ceux qui paraissent le plus convenables.

Notre canon de 65, inférieur d'environ 15 % comme pénétration à 1 000 mètres, au 76 millimètres, la pièce principale des destroyers, est-il suffisant pour percer, à cette distance, les chaudières des destroyers, les soutes étant remplies (2)? Il serait très important qu'il en fût ainsi et très utile de le vérifier. Suivant que la pièce principale du contre-torpilleur pourra atteindre les chaudières à pleine

(1) Cette condition s'impose également pour les gros calibres, quoi qu'en pense M. Longridge dont les idées semblent prévaloir aujourd'hui en Angleterre. Elle est indispensable, en effet, aux projectiles à explosifs puissants. Ces explosifs, malgré leur stabilité relative, ne supportent pas une accélération aussi grande que la poudre.

(2) Il paraît que la pièce de 76 a été récemment remplacée par un 55 dans la plupart des destroyers, les efforts dus au recul étant supérieurs à la solidité du blockhaus sur lequel elle était fixée.

Digitized by Google

charge ou qu'elle sera impuissante à le faire, la longueur de la cible qui lui sera offerte alors sera dans le rapport de 3 à 1.

Notre 47 est inférieur aussi au 57 millimètres anglais, mais il produirait probablement des effets équivalents : atteindre les machines non protégées et les chaudières après épuisement de charbon.

Quelle que soit la composition de l'artillerie, son efficacité sera d'autant plus grande que son commandement sera plus élevé, que la stabilité de plateforme sera meilleure et que les vibrations seront moindres. Ces dernières conditions sont déjà exigées pour l'habitabilité.

Armement en torpilles. — L'armement en torpilles présente une importance bien inférieure à celle de l'artillerie, mais il est indispensable. On pourrait se contenter de deux tubes et quatre torpilles.

Tel est le programme auquel semble devoir satisfaire le grand torpilleur d'escadre et pour lequel un déplacement en charge de 300 tonneaux paraît convenir.

(A suivre.) A. Normand.

SUR UN ACARIEN PARASITE DES FOURMIS (1)

Les rapports des Acariens myrmécophiles avec les fourmis n'ont pu être élucidés, jusqu'ici, que d'une façon fort incomplète. C'est Michael (2) qui a fait, à ce sujet, les observations les plus suivies. Ses expériences ont porté sur des *Lælaps* et des *Uropodinæ*.

On avait supposé, avant lui, que les *Lælaps* se nourrissaient de matières végétales en décomposition. Il a démontré que le *Lælaps cuneifer*, ainsi que d'autres espèces, recueillies par lui, près d'Innsbruck, dans des nids de *Camponotus herculeanus*, tirent leur nourriture des cadavres des insectes fraîchement morts et en particulier des cadavres des fourmis. Quant aux *Uropodinæ*, Michael n'est pas parvenu à déterminer quels peuvent être leurs rapports avec les fourmis.

Je puis combler en partie cette lacune par les observations que je viens de faire sur le *Discopoma ornata*, Uropode qui a été découvert par Berlese, à Portici, dans le nid d'une fourmi indéterminée, et que j'ai retrouvé dans un nid de *Lasius mixtus* dans le jardin de la Villa des Roses, près Beauvais. M. Trouessart, à qui je dois la détermination de cette espèce, a pu la confirmer en comparant mes échantillons avec une préparation envoyée d'Italie par M. Berlese.

Ces Uropodes se trouvaient, dans la fourmilière de *Lasius mixtus*, en très petit nombre dans les galeries et en grand nombre sur les larves des mâles et des reines et surtout sur l'abdomen des ouvrières adultes.

Lorsqu'un *Discopoma* est posé sur le sol d'une galerie de nid, il y circule les pattes antenniformes dirigées en avant. Il se soulève sur ses pattes postérieures lorsqu'une fourmi passe dans le voisinage, et, s'il peut l'atteindre, il grimpe sur elle. Celle-ci cherche à se débarrasser du parasite, mais ses efforts sont vains, parce que l'Acarien applique si bien les bords de sa carapace sur le corps de son hôte que les pattes de ce dernier glissent sans trouver aucune prise.

Les fourmis se résignent et tolèrent ces parasites dès qu'ils se sont installés dans une de leurs positions normales, positions indiquées par la figure A. Lorsqu'il n'y a qu'un ou deux de ces parasites, ils se mettent sur les côtés de l'abdomen. Quelquefois une fourmi porte six *Discopoma* : trois sont placés comme ceux représentés par la figure A, et les trois autres occupent des positions semblables sur l'anneau suivant.

Les *Lasius* n'attaquent pas les *Discopoma* qui sont posés sur l'abdomen de leurs compagnes, mais parfois se jettent avec fureur sur ceux que je dépose sur le sol du nid d'observation. J'en ai vu qui, ainsi saisis, menacés du pinceau anal mouillé de venin et mordillés pendant plus d'une minute, sont cependant restés indemnes. La durée de ce mauvais traitement est d'ailleurs, presque toujours, abrégée par une circonstance particulière. La carapace du *Discopoma* se prolonge, sur tout le pourtour du corps si mince de l'animal, en une lame lisse, à la fois résistante et flexible. Cette lame plie et fait si bien ressort, sous l'action des mandibules qui la compriment, que si ces dernières viennent à glisser, l'Acarien est projeté à 3 ou 4 centimètres de distance. Pendant quelques instants, la fourmi cherche encore à mordiller la victime qui vient de disparaître ainsi, comme par enchantement.

Quelquefois, cependant, la fourmi arrive à tuer le *Discopoma* et à le déchiqueter en cinq ou six morceaux.

Mes premières expériences m'ayant démontré que les Acariens ne se nourrissaient ni sur les larves vivantes ni sur les cadavres des fourmis, j'ai été amené à supposer qu'ils trouvaient leur nourriture sur le corps des fourmis vivantes.

Cette hypothèse a été bientôt confirmée, dans un élevage comprenant une vingtaine de *Lasius* et une quarantaine de *Discopoma*, par l'apparition, sur l'abdomen de toutes les fournis, sans une seule exception, de petites taches noires (fig. A et B), situées exactement à l'endroit où se trouvent les pièces buccales des *Discopoma* occupant leurs positions normales, c'est-à-dire sur le côté de l'abdomen, à la limite des premier et deuxième arceaux dorsaux de l'abdomen (*Se* 6 et *Se* 7). En outre de ces taches,

(1) *Comptes rendus.*

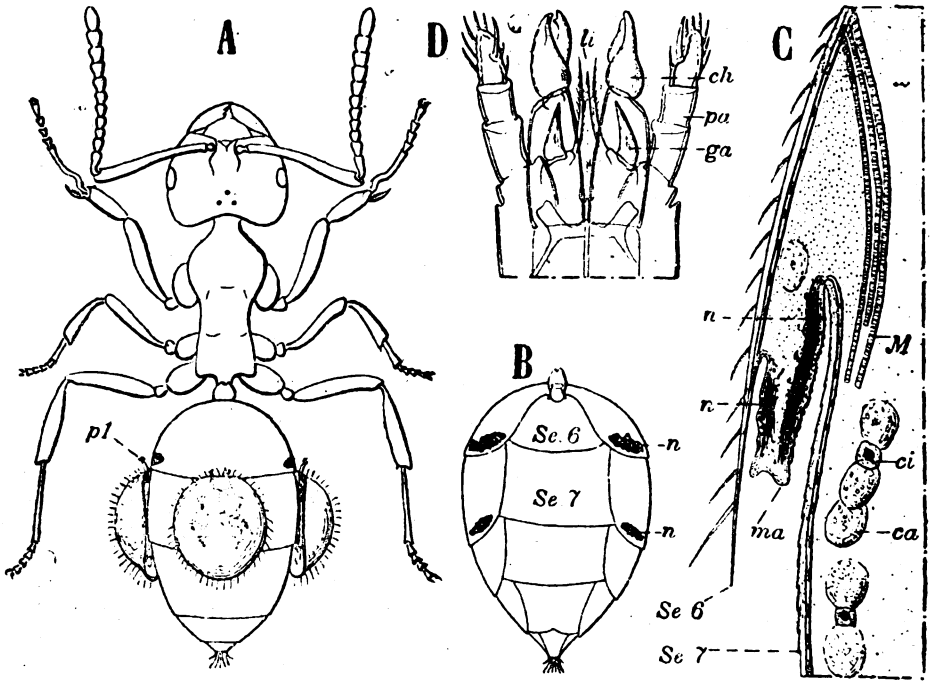
(2) Michael, *On the Association of Gamasids with Ants* (*Proc. Zool. Soc. Lond.*, p. 638; 1894).

Digitized by Google

quelques individus en présentent d'autres similaires, à la limite des arceaux *Se* 7 et *Se* 8.

Sur une coupe transversale du tégument (fig. C), on constate que ces taches se trouvent sur la membrane articulaire des anneaux et que, par conséquent, sur l'animal vivant, elles sont vues par transparence à travers l'écaille chitineuse. Ces taches noires sont formées par une matière d'un brun foncé, déposée sur la surface interne de la membrane articulaire. Dans la préparation représentée par la figure C, préparation faite sur un individu fixé par immersion brusque dans l'eau chaude, le sang forme un coagulum qui, au droit des plaies, sous les muscles moteurs des anneaux, est plus épais, plus colorable par l'hématoxyline, que dans toutes les autres régions du corps. Quant à la fine cuticule chitineuse de la membrane articulaire, elle apparaît comme légèrement déchiquetée, et, dans certaines préparations, comme criblée de petits points noirs correspondant aux points où elle a été blessée par les pièces buccales.

Lorsqu'on observe au microscope des *Discopoma* vivants, on voit fréquemment leurs chélicères en mouvement. L'animal protracte l'un de ces appendices pendant qu'il rétracte l'autre, et l'amplitude de ce mouvement est assez considérable. Des chélicères, dont le doigt mobile est mû par un muscle adducteur extrêmement puissant, sont les organes qui, par pincement, servent à produire de petites ouvertures dans la membrane articulaire de l'hôte.



A. *Lasius* portant trois *Discopoma* dans leurs positions normales; *p1*, pattes antenniformes. — B. Abdomen d'un *Lasius* légèrement comprimé pour montrer les taches noires *n* qui apparaissent toujours aux mêmes points. — C. Coupe transversale des téguments; *ma*, membrane articulaire. — M. Muscle; *ca*, cellules adipeuses: *ci*, cellules intercalaires. — D. Rostre du *Discopoma*; *li*, lingula; *ch*, chélicères; *pa*, palpes; *ga*, galéas aigus.

En outre de ce mode d'action, les chélicères peuvent peut-être tirer le tégument vers la bouche de l'animal et y faire ainsi pénétrer les deux pointes fortement chitinisées dont les extrémités se présentent auprès des chélicères rétractées.

Il résulte de ces observations que ce n'est pas simplement pour se faire transporter, comme cela est certainement le cas pour beaucoup d'Acariens posés sur les insectes, que les *Discopoma* s'attachent aux fourmis, mais que ce sont de véritables parasites externes qui se nourrissent du sang de leurs hôtes.

CHARLES JANET.

LES PERFECTIONNEMENTS RÉCENTS

DE L'ÉLECTROSCOPE A FEUILLES D'OR

L'électroscope à feuilles d'or est trop connu pour que nous en donnions ici la description, qui se trouve dans tous les traités de physique élémentaire; c'est un appareil qui est devenu d'un usage commode et pratique, depuis la découverte des nouveaux isolants, actuellement employés, qui permettent de conserver, même par temps

Digitized by Google

humide, un électroscope chargé pendant assez longtemps. La découverte du professeur Rœntgen vient de rappeler l'attention sur cet instrument : les rayons X possèdent la propriété de décharger très rapidement l'électroscope, et celui-ci devient alors un instrument commode pour faire apprécier la valeur radiographique d'un tube de Crookes, d'après la rapidité plus ou moins grande de la décharge de l'électroscope.

C'est en appliquant l'électroscope à cette étude que M. Benoist a pu y apporter un perfectionnement important, en employant trois feuilles d'or au lieu de deux. La feuille médiane reste toujours verticale ; les deux feuilles extrêmes, quand elles sont chargées, s'écartent de la verticale, en donnant un écart supérieur à celui qui se produit avec l'électroscope ordinaire à deux feuilles ; la sensibilité de l'instrument est donc augmentée ; d'autre part, il devient plus puissant et peut accuser des potentiels que l'appareil à deux feuilles ne pourrait supporter : dans ce dernier, l'angle d'écart maximum des deux feuilles est de 90° ; dans l'électroscope de M. Benoist, cet angle peut aller jusqu'à 120°. Enfin la lecture des angles est très facile, grâce à la feuille verticale, qui sert de repère et d'origine fixe pour l'évaluation des angles.

De son côté, M. Buguet a pu disposer, pour l'étude de la puissance radiographique des divers tubes de Crookes, un électroscope d'une construction très rudimentaire, mais d'une observation très facile ; il dispose la pince, tenant les deux ou trois feuilles d'or, munie de sa matière isolante au sommet d'une lanterne ordinaire à faces parallèles ; deux de ses faces en regard sont opaques ; les deux autres opposées ont conservé leur paroi en verre ; sur l'une de ces dernières, on a collé une feuille de papier très mince, portant une division circulaire graduée, dont le centre est à la hauteur du point d'attache des feuilles. De l'autre côté, l'on place une source de lumière assez intense, diaphragmée ; les feuilles d'or portent alors ombre sur le papier divisé, et l'on peut suivre très facilement la marche des ombres et faire voir cette marche à tout un auditoire.

Pour l'application particulière à l'étude de la puissance radiographique des tubes de Crookes, il est nécessaire d'observer l'effet de ces tubes sur un même électroscope, chargé de la même façon, c'est-à-dire tel que les feuilles présentent un écart initial toujours le même ; on peut, pour cela, avoir recours à l'action à distance d'un corps diélectrique électrisé par frottement, ou encore, comme le recommande M. Buguet, avoir recours à la bobine d'induction elle-même ; on dirige alors l'un des fils de l'induit vers l'électroscope ; ce fil peut être tenu à la main, si l'on a soin de l'entourer d'un tube en caoutchouc assez épais tel que ceux qui servent pour faire le vide ; on peut alors produire l'interruption du courant aussi fréquemment que l'on veut ; à chaque interruption, l'électroscope se charge et on peut facilement lui donner la charge nécessaire pour avoir un écart déterminé des feuilles. MARMOR.

LE MATÉRIEL DE CHEMIN DE FER

On ne saurait nier que d'énormes progrès sont introduits dans l'exploitation des chemins de fer. La puissance des locomotives s'accroît sans cesse, les vitesses des trains sont augmentées dans des proportions notables ; les signaux et appareils de sûreté reçoivent de fréquents et sérieux perfectionnements.

Il est cependant un point essentiel que les administrations de chemin de fer laissent dans l'oubli, c'est le confort du matériel des trains de voyageurs.

Si nous en exceptons les voitures de *1re classe* de certains trains de luxe ou internationaux, nous voyons, en règle générale, un matériel dont la construction et l'aménagement rappellent celui qui était en usage à l'origine des chemins de fer.

On y trouvera, nous le concédons volontiers, de meilleurs ressorts de suspension, des engins d'attelage plus perfectionnés, mais, à l'intérieur de la voiture, presque rien n'est modifié.

C'est toujours la séparation en étroits compartiments où le voyageur est mal à l'aise et condamné à une quasi immobilité, où on est incommodé — nous parlons principalement des voitures de 3e classe — soit par les courants d'air, soit par les rayons du soleil, où les appareils d'éclairage et de ventilation laissent énormément à désirer, où il manque de l'eau et des water-closet.

Les modèles de matériel confortable ne font cependant pas défaut dans les nombreuses expositions et, à ce propos, nous détachons d'une lettre, envoyée par un correspondant qui a visité l'exposition ouverte à Nijni-Nowgorod en 1896, le passage ci-après :

« MM. les directeurs et ingénieurs français auraient bien dû venir examiner les wagons exposés à Nijni. Le public français n'aurait pu qu'y gagner. Ces messieurs auraient vu, et cela les aurait sans doute bien étonnés, — car dans notre beau pays on n'a pas de ces idées-là, — qu'en Russie le seul but que l'on poursuit est de donner une plus grande somme de confortable au voyageur. A ce point de vue, l'ancien matériel russe est déjà supérieur à notre matériel actuel. Mais que diraient-ils, nos bons directeurs de chemins de fer, en voyant, par exemple, les wagons de 1re classe préparés pour le futur Transsibérien. Nos wagons-salons, pour lesquels il est déjà exigé

Digitized by Google

une si forte redevance, en plus du prix ordinaire des places, ne sont rien auprès de ces voitures élégamment décorées, pourvues d'excellents fauteuils, dont chacun, le soir, se transforme en un lit non moins excellent; ces voitures, de plus, sont éclairées à l'électricité et contiennent toutes les commodités, jusqu'à des tables de jeu! Jamais ils ne pourraient admettre que l'on fasse de semblables folies pour le *vulgum pecus*.

» Combien seraient-ils plus étonnés en voyant des voitures de 2e classe, d'un modèle déjà en circulation sur nombre de lignes, plus confortables et combien plus, que nos voitures de 1re classe, basses et sans air — mais pas sans courants d'air — dans lesquelles la moindre valise, conservée par un voyageur, est une gêne.

» Que deviendrait leur stupéfaction, en voyant des voitures de 3e classe, aménagées de telle façon, que la nuit, la voiture étant au complet, chaque voyageur aura à sa disposition une banquette, en bois, il est vrai, mais une banquette de 1m,75 pour s'allonger. Et comme les voitures de 3e classe ont une hauteur de 2m,75 et sont munies de planches permettant d'y placer des paquets fort volumineux sans gêner personne, bien des voyageurs emportent avec eux un mince matelas et l'étendent le soir sur leur banquette. »

Nous ajouterons deux mots à cet extrait:

Notre correspondant adresse particulièrement ses remarques aux directeurs et ingénieurs du Railway français, elles n'en sont pas moins en situation pour les directeurs de la plupart des railways d'Europe.

(*Moniteur industriel.*)

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU 25 JANVIER 1897.

Présidence de M. CHATIN.

Le cinquantenaire de M. Faye. — M. le PRÉSIDENT, en remettant à M. Faye la médaille qui vient d'être frappée à l'occasion du cinquantième anniversaire de sa nomination à l'Académie, s'exprime ainsi :

« Monsieur Faye,

» Ce m'est insigne honneur et grande joie d'être, comme président, l'organe de l'Académie des sciences glorifiant, en ce jour de fête, l'un de ses membres les plus illustres.

» A la suite d'éclatantes victoires, les forteresses ouvrent d'elles-mêmes leurs portes au vainqueur. Ainsi fit notre Compagnie, qui n'est rien moins qu'une place ouverte, quand vous vous présentâtes devant elle, fort de brillantes recherches :

» Sur les déclinaisons absolues des étoiles fondamentales;

» Sur la parallaxe d'une étoile anonyme de la Grande Ourse;

» Sur la lunette zénithale;

» Sur le collimateur zénithal, adopté depuis par l'Observatoire de Paris;

» Et porté sur deux belles comètes : celle de 1843 (comète Faye), celle de 1844, dite *comète de Vico*, du nom du savant qui la découvrit quelques jours avant vous, mais dont le premier vous déterminâtes la période, d'après vos propres observations.

» Le 18 janvier 1847, vous étiez élu membre de l'Académie à l'unanimité des suffrages (42 sur 44), et, le 25, vous y preniez siège, juste cinquante ans avant le présent jour et à l'heure même (3 heures) que sonnent en ce moment les horloges de l'Institut.

» Monsieur Faye, cher et éminent confrère, notre Compagnie qui ne laisse pas s'attarder au dehors les hommes de votre mérite, vous appelait tout jeune à l'un de ses fauteuils. Elle est heureuse et fière de vous y voir depuis un demi-siècle, dont vous avez marqué chaque jour par d'importants travaux, qui tiennent grande place dans chacun des 100 derniers volumes de ses *Annales*, travaux si nombreux que leur simple énumération m'est ici interdite.

» Cependant, je ne saurais passer tout à fait sous silence vos beaux Mémoires touchant :

« La première application de la photographie et de l'électricité à l'observation du Soleil, sans observateur;

» La constitution physique du Soleil et des comètes;

» L'accélération de la comète d'Encke;

» Les taches du Soleil: parallaxe de profondeur;

» L'étude des grands mouvements giratoires de l'atmosphère;

» Les théories relatives à la formation de l'écorce terrestre, à l'origine du monde, à la marche des cyclones et des tornados.

» Pourrais-je ne pas donner aussi une mention à vos savants Traités d'astronomie et de géodésie (1), sciences qui firent, durant plus de vingt ans, le sujet de votre si brillant enseignement à l'École polytechnique?

» Mais je m'arrête.

» Monsieur Hervé Faye, au nom de l'Académie des sciences tout entière, dont vous êtes l'honneur, je remets en vos mains, près de votre cœur, cette belle médaille (2), témoignage durable de son admiration pour vos travaux ininterrompus, de sa profonde sympathie pour votre personne. »

M. Faye a repondu :

« Je remercie l'Académie d'avoir bien voulu honorer mon grand âge.

» Elle aurait pu, elle aurait eu le droit, depuis longtemps, eu égard à l'affaiblissement de mes forces, de m'admettre à la retraite et de me remplacer dans ses rangs; mais ce n'est pas dans ses traditions et c'est un bienfait dont je dois être profondément reconnaissant. C'est un bienfait dont vous jouirez tous à votre tour et qui augmentera pareillement votre attachement à cette illustre Compagnie dont la mort seule peut nous séparer. Vous dirai-je que j'ai besoin encore d'un peu de temps pour achever une tâche que j'ai entreprise, il y a plus de vingt-cinq ans. Oui, j'y songe sérieusement et avec votre bon vouloir, dont je reçois en ce moment des marques si frappantes, j'espère en venir à bout. Ce qu'il y a de sûr, c'est que je serai soutenu par l'honneur de vous appartenir en dépit des années.

» Encore une fois, merci, mes chers confrères, merci

(1) M. Faye est président de l'association géodésique internationale.

(2) Œuvre de Chaplain.

Digitized by Google

à notre excellent président, merci à nos illustres secrétaires perpétuels et à vous, artiste plein de bonne grâce et de génie qui avez bien voulu consacrer un temps précieux à conserver les traits du modeste confrère qui vous portera dans son cœur jusqu'à son dernier jour. »

Élection. — M. Tschermak est élu membre correspondant de la section de minéralogie en remplacement de M. *Prestwich*, par 37 suffrages sur 38 votants.

La dilatation des aciers au nickel. — M. J.-René Benoît, directeur du bureau international des Poids et Mesures, ayant entrepris de déterminer l'équation d'une règle à bouts en acier au nickel, appartenant au service technique de l'artillerie, reconnut, en comparant ses observations, des divergences difficiles à expliquer. Les mesures, faites dans l'air, à des températures comprises entre 8° et 22°, conduisirent à un résultat inattendu : au lieu de suivre approximativement la loi des mélanges, la dilatation de cette règle était un peu supérieure à celle d'une barre de bronze employée comme terme de comparaison.

Les études faites par M. Guillaume sur les alliages qui forment ces instruments ont démontré que les dilatations normales, jusqu'à une teneur de 20 %, croissent rapidement au delà, passent par un maximum et diminuent ensuite graduellement jusqu'à une teneur un peu supérieure à 36 %; puis elles se relèvent lentement vers la valeur normale. Le coefficient minimum est égal au dixième environ de celui du platine.

Il en résulte que l'on peut obtenir des alliages présentant un coefficient de dilatation très faible, et que l'emploi de ces alliages permettra d'établir des instruments scientifiques dont les indications auront une grande constance.

Fluorescence des matières vitrifiées, sous l'action des rayons Rœntgen. — M. Radiguet indique à l'Académie des phénomènes qui n'ont pas encore été signalés. Certaines substances deviennent lumineuses sous l'influence des rayons X, dans l'ordre décroissant que voici : les émaux cuits; le crown; le flint-glass; le verre ordinaire et, plus particulièrement, celui dit *cristal;* la glace de la manufacture de Saint-Gobain, la porcelaine, la faïence émaillée, la poudre d'émail avant cuisson, et même le diamant taillé.

Il est donc possible d'établir avec ces substances des écrans fluorescents permettant de répéter les expériences de radioscopie, avec cet avantage que ces corps vitrifiés peuvent être travaillés optiquement. Les images obtenues sont plus nettes, quoique moins brillantes qu'elles ne le sont avec les cristaux collés sur carton employés jusqu'à ce jour.

Appareil d'optique au moyen duquel on voit en relief, et dans leur sens normal, les objets moulés ou gravés en creux. — M. Ernest Moussard signale un appareil qui a pour objet de montrer, redressée et en relief, l'empreinte en creux prise sur un objet quelconque.

C'est une petite lunette astronomique coudée, c'est-à-dire coupée en son milieu par un prisme à réflexion totale. Lorsque l'on regarde avec cet instrument une empreinte en creux, on constate que le relief est rétabli et que les caractères apparaissent redressés.

Cet effet tient à une illusion d'optique. Toute lunette astronomique renverse les images à la fois de droite à gauche et de haut en bas. L'intercalation du miroir fait disparaître le dernier renversement et ne laisse subsister que le précédent. C'est ce renversement de gauche à droite qui produit l'illusion pseudoscopique.

Ce petit appareil, qu'on peut appeler *ectyposcope*, peut rendre des services, notamment aux archéologues qui ont rapporté de leurs excursions des estampages en creux, et les dispensera d'en faire des contre-moulages.

Courants à intermittences rapides. Effets physiques, physiologiques, thérapeutiques. — M. Boisseau du Rocher obtient, avec une machine statique modifiée, des courants de haute fréquence sans changement de pôles. Il les désigne sous le nom de courants à intermittences rapides.

Ces courants désorganisent les corps solides, volatilisent les liquides et décomposent les gaz.

D'autres phénomènes moins constants rappellent la foudre globulaire et l'éclair de chaleur.

Ces courants pénètrent profondément l'organisme : 1° si l'on tire une décharge de l'un des côtés du crâne, les membres du côté opposé se contractent; 2° appliqués sur la joue, ils produisent une salivation acide; 3° si l'on tient l'interrupteur à la distance voulue du patient, la totalité des muscles se contractent, aussi bien les viscères que les autres muscles; 4° quelques instants d'application suffisent pour déterminer la sudation; 5° enfin, si l'on applique l'interrupteur sur un point d'élection, le muscle entre en contracture tétanique.

On peut déduire de ces effets des applications thérapeutiques intéressantes.

Nouvelles recherches sur le système nerveux embryonnaire des crustacés. — M. Nicolas de Zograf a complété, à l'aide de nouvelles méthodes, ses précédentes recherches sur le système nerveux embryonnaire des *Nauplius*, faites avec le bleu de méthylène. L'auteur a reconnu, sous la couche chitineuse couvrant l'animal, l'existence des cellules spéciales disposées de la même façon et aux mêmes endroits que celles que lui avait révélées le bleu de méthylène. Ces cellules se prolongent sur leurs bouts proximaux en longs filaments nerveux qui se relient entre eux par des ramifications très épaisses, et qui aboutissent dans le ganglion sous-œsophagien à des larves plus ou moins développées. L'étude des ceintures aux cils vibratiles qui forment les appareils locomoteurs des Rotifères a établi que ces appareils peuvent être considérés comme des organes homologues aux ceintures vibratiles des Trochophores des Vers annelés. Tous les Rotifères étudiés montrent que leurs appareils consistent en deux rangées de cils vibratiles, supportés par des cellules en connexion, par des filaments nerveux, avec le ganglion nerveux.

Sur la multiplication pseudo-larvaire de quelques Sarcoptides plumicoles. — Les pigeons hébergent trois espèces de Sarcoptides plumicoles : *Pterolichus falciger* Mégnin, *Dermoleichus asternalis* M., et *Pterophagus strictus* M. Le cycle de la vie de ces acariens se ferme de la manière suivante : la femelle pond un œuf volumineux qu'elle fixe à la face inférieure d'une plume. De cet œuf sort une larve hexapode. Cette dernière, à la suite d'une mue, produit une larve ou nymphe octopode. Cette nymphe, muant à son tour, donne naissance soit à un mâle, soit à une femelle. M. Jourdain a reconnu dans les trois espèces citées plus haut un singulier processus de multiplication.

Par une exception très remarquable, en apparence cette multiplication s'opère par la larve octopode qui prépare l'adulte également à huit pattes, mais en réalité les

Digitized by Google

éléments fécondateurs parviennent de toutes pièces à la femelle nettement sexuée qui se différencie au sein de la larve octopode.

Il est à remarquer que les membres et le rostre de la femelle ne se constituent point à l'intérieur du rostre et des membres de l'octopode larvaire. Le nouvel individu se forme tout entier dans la région qu'on pourait appeler *thoraco-abdominale*, de sorte que les téguments de l'octopode jouent le rôle d'une simple coque.

Phénomènes d'autotomie observés chez les nymphes de « Monandroptera inuncans » Serv. et de « Rhaphiderus scabrosus » Serv. — M. Edmond Bordage a pu observer l'autotomie chez des larves et nymphes de ces Orthoptères. Les jeunes larves surtout présentent ce phénomène avec une grande évidence. En pinçant fortement l'extrémité distale de la cuisse, l'auteur a presque dans tous les cas obtenu la séparation du membre. Le temps qui s'écoule entre l'excitation du nerf et la rupture de la patte varie depuis quelques dixièmes de seconde jusqu'à trois ou quatre secondes. La même opération peut être successivement tentée avec succès sur les six membres. Chez les larves plus âgées et les nymphes, l'autotomie se produit quelquefois encore facilement; mais il peut arriver qu'elle devienne irrégulière et capricieuse, fait déjà signalé chez les Phasmides adultes. L'influence des agents thermiques n'a pas donné de bons résultats; dans une bonne partie des cas, le contact avec une allumette en ignition n'amenait pas la rupture de la patte qui se laissait, sans se détacher, entièrement carboniser. La section rapide du fémur n'amène pas toujours, à l'inverse de ce qui se passe pour notre grande sauterelle verte, l'autotomie. A la faveur des mues consécutives à l'autotomie, les membres amputés peuvent se régénérer, mais ordinairement ils n'atteignent que des dimensions restreintes, et très souvent, sur une patte régénérée, les articles des tarses ne sont qu'au nombre de quatre au lieu de cinq. Cette anomalie a donné lieu à des méprises dans la classification.

A l'occasion des photographies de protubérance reproduites récemment dans plusieurs mémoires étrangers, M. Deslandres présente les résultats relativement anciens (1894), obtenus sur le même sujet, à l'Observatoire de Paris, dans le service de la spectroscopie. — Sur les intégrales premières de la dynamique et sur le problème des *n* corps. Note de M. P. Painlevé. — MM. Pérot et Fabry indiquent un nouvel électromètre absolu destiné à la mesure des petites diffusions du potentiel et qui est formé de deux plateaux, disque de verre argenté, dont la distance est infiniment faible, leur parallélisme restant rigoureusement exact. — Sur la détermination du rapport des deux chaleurs spécifiques de l'acétylène. Note de MM. G. Maneuvrier et J. Fournier. — Action de l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone sur l'aluminium. Note de MM. Guntz et Masson. — Sur les phosphures de chrome et de manganèse. Note de M. A. Granger. — Spectres des métalloïdes dans les sels fondus : silicium. Note de M. A. de Gramont. — Influence de la température sur le pouvoir rotatoire. Note de M. P. Guye et de Mlle E. Aston. — Sur deux triéthylène-diphénylhydrazines isomériques α et β. Note de M. H. Causse. — Nouvelles recherches sur le système nerveux embryonnaire des crustacés. Note de M. Nicolas de Zograf. — Sur l'histologie et l'anatomie microscopique de l'encéphale chez les poissons. Note de M. Catois. — Sur la biologie de l'hylésine brillant. Note de MM. A. Menegaux et J. Cochon. — M. E. Maumené adresse une note sur les gaz dégagés dans l'eau par les carbures métalliques.

ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES
Première conférence.

Le Transvaal et ses mines d'or, par M. de Launay, ingénieur, professeur à l'École nationale supérieure des Mines.

Le Transvaal n'a pas le bonheur de compter parmi les pays neufs qui n'ont pas d'histoire, et il est extraordinaire qu'après tous les événements qui s'y sont récemment succédé, il se soit maintenu au premier rang des producteurs d'or : ses mines ont donné, en 1895-1896, 71 000 kilogrammes d'or, soit environ 210 millions avec un tiers de bénéfice net; elles emploient 50 000 nègres, 10 000 blancs; les 200 000 tonnes de minerai extraites par mois équivalent au quart de la production en charbon des bassins du Nord et du Pas-de-Calais; le développement des galeries constituerait un tunnel pouvant relier Paris à Lyon.

Autrefois connu sous le nom de Monomotapa, c'était un pays presque mythologique, qui faisait encore bien peu parler de lui il y a dix ans. Dix-sept jours de mer, trois de chemin de fer le séparent de la France; la voie la plus directe serait d'aborder, en passant par la mer Rouge, la côte Est de l'Afrique au port de Lourenço Marquez, possession portugaise de la baie de Delagoa, mais, actuellement, il n'existe qu'un service, la ligne de Southampton à Captown. Pour se rendre, de là, à Johannesburg, chef-lieu du district minier de Witwatersrand, on traverse en chemin de fer, d'abord une chaîne de montagnes très pittoresque, ensuite le désert de Karou, où abondent les termites; c'est enfin une région où la végétation est luxuriante en été, également désertique en hiver, qui succède après deux jours de chemin de fer. Le sol prend ensuite un aspect rouge dû à l'oxyde de fer qui accompagne l'or; les maisons en tôle galvanisée, les trains de wagonnets font, dès lors, leur apparition. L'histoire de ces mines d'or remonte à la plus haute antiquité : une légende raconte que les Phéniciens découvrirent des gisements dans le Nord du Transvaal; on rencontre, d'ailleurs, dans cette partie du pays, des monuments singuliers antérieurs au XVIe siècle. En 1620, les Hollandais s'y établissent, et, en 1625, à la suite de la révocation de l'édit de Nantes, des Français réfugiés donnent naissance, par leur croisement avec eux, à la race Boër qui, avec les Huitlanders (étrangers), forment la population de ce pays.

De 1887 date l'exploitation des premiers gisements aurifères. Johannesburg ne comprenait en 1889 que quelques maisons en tôle galvanisée, dans une plaine sans végétation; elle présente actuellement l'aspect d'une ville anglaise moderne, embellie par une végétation magnifique, où, seuls, quelques rares nègres rappellent, au milieu des raffinements de la civilisation, qu'on est en Afrique; le climat y est très doux. Il existe aussi un grand nombre de petites villes assez semblables à sous-préfectures. Dans l'intérieur, où il n'y a pas de routes, les moyens de locomotion sont les lourds chariots des Bœrs traînés par des bœufs et des espèces de diligences plus ou moins confortables, suivant qu'elles servent au transport des blancs ou des nègres. Ces der-

Digitized by Google

niers (Cafres ou Zoulous), venus du Nord, sont bien conformés et présentent une grande endurance à la fatigue, malheureusement, il n'est guère possible de les retenir plus de cinq ou six mois au travail des mines; au bout de ce temps, lorsqu'ils ne sont pas ivrognes, vice fréquent chez eux, ils ont amassé ce qu'il faut pour satisfaire leur idéal : retourner dans leur pays avec trois femmes achetées sur leur gain.

Ces mines ne répondent nullement à l'idée qu'on se fait généralement de semblables gisements; on n'y voit pas trace de poussière d'or : une sorte de poudingue siliceux, présentant des amandes de quartz stérile, englobe le minerai (*reef*). Les couches sont exploitées au moyen de galeries dirigées suivant leur inclinaison; on est allé jusqu'à 400 mètres de profondeur et on compte atteindre 1 kilomètre : ces couches sédimentaires sont disséminées d'une façon extrêmement régulière et on peut compter sur leur continuité: Johannesburg est le centre de zones d'affleurements d'environ 1 kilomètre de large, atteignant déjà 60 kilomètres de long et s'allongeant de plus en plus.

Pour exploiter ces mines, il n'est pas nécessaire d'être possesseur du sol; lorsqu'il est proclamé *champ d'or*, le premier venu peut y obtenir une licence, moyennant le payement d'une redevance; il trace alors, au moyen de quatre piquets, ce qu'on nomme un *claim;* étant donnée l'inclinaison de la couche, ces claims ont plus ou moins de valeur, suivant qu'ils sont plus ou moins éloignés de l'affleurement (claims d'affleurement et *deep level* ou *claims de niveau profond*). On conçoit donc les déconvenues auxquelles sont soumis certains possesseurs de titres; les Sociétés de *deep level* pouvant être riches ou pauvres, suivant la profondeur de la couche aurifère.

L'exploitation se fait au moyen de puits inclinés (*winzed raise*) reliant des galeries horizontales où des nègres creusent, à coups de massette avec une pointerolle, des trous de mine, chargés ensuite à la dynamite et explosés deux fois par jour (*stoping*). Les débris de minerai, sont d'abord triés sommairement, puis, en présence de l'eau, broyés par une batterie de pilons en poudre très fine; la poudre qui en résulte, déversée sur des plaques de cuivre amalgamées, se dépose en boules d'amalgame qu'il suffit de distiller. Un tiers d'or reste dans les résidus; par des plans inclinés, ils sont conduits dans des cuves où se trouve une dissolution de cyanure de potassium, qui dissout l'or, ce qui reste passe, après avoir été bouleversé, mis en contact avec l'air, dans des cuves où la cyanuration continue.

La précipitation de l'or a lieu soit par le zinc, soit par l'électricité. Le prix de revient d'une tonne de minerai représente environ 11 grammes d'or, c'est donc le minimum qu'il faut atteindre pour couvrir les frais.

Au début, ce pays a bénéficié, au point de vue minier, d'un engouement irraisonné; par contre, il est actuellement discrédité d'une façon aussi dénuée de réflexion; il ne faut pas perdre de vue que la France a là des intérêts de toute importance de trois espèces :

I. *Intérêt financier.* — Des sommes considérables y sont placées, estimées à 1 milliard. Ce placement, en général, a été fait comme si on avait pris un numéro à une loterie; on ne s'est aucunement intéressé du point de vue industriel, on aurait dû mieux choisir les Sociétés, soutenir les intérêts français, substituer des directions françaises. Dans le prix de revient entre : main-d'œuvre, pour 66 %, dynamite, 6 %, charbon, 8 %. Il appartient au gouvernement transvaalien de :

1° Réduire les salaires (un blanc touche 25 francs au minimum) en facilitant les traités à passer avec les nègres;

2° De toucher un intérêt moins considérable sur la dynamite et sur le charbon, dont la valeur est quadruplée par le transport (85 % reviennent au gouvernement). Le parti révolutionnaire avait mis ces revendications dans son programme; il faudrait que la France et l'Allemagne intervinssent d'un commun accord pour les remettre en faveur.

II. *Au point de vue commercial.* — Outre les intérêts généraux, il est à remarquer que le Transvaal et Madagascar sont très voisins et peuvent avoir des relations très étroites.

III. *Au point de vue politique.* — Il ne convient pas de se désintéresser de la question, bien qu'il y ait au Transvaal seulement 6 à 700 Français en face de 10 à 12000 Allemands et 80000 Anglais; ces derniers caressant le projet de relier Le Cap au Caire, il pourrait se faire que M. Cecil Rhodes, venu en triomphateur se faire juger, soit chargé d'offrir l'appui des Afrikanders à l'Angleterre pour ses entreprises dans le nord de l'Afrique, et de lui demander en échange le sien pour la création des États-Unis de l'Afrique du Sud.

E. Hérichard.

BIBLIOGRAPHIE

Guide pour le soufflage du verre, par le Dr H. Ebert, traduit par P. Lugol (3 francs), Gauthier-Villars et fils, à Paris.

L'habitude des manipulations pratiques du soufflage du verre devient aujourd'hui le complément nécessaire des études de tous ceux qui s'occupent des sciences physiques et chimiques; on ne peut avoir recours à chaque instant à un spécialiste, soit pour monter un appareil, soit pour le réparer, soit pour y apporter les perfectionnements que suggère l'expérience. Le livre de M. Ebert ne remplace pas évidemment l'apprentissage fait sous la direction d'un habile praticien; mais il prépare à ses leçons et les complète.

Cet ouvrage, conçu dans un ordre très méthodique, constitue un cours gradué de soufflage du verre, divisé en cinq séries d'exercices, allant des plus simples aux plus difficiles et embrassant tout ce qui, en fait de travail du verre, est d'un emploi journalier dans le laboratoire.

Il contient nombre de recettes pratiques, et comme il convient à une étude de ce genre, il est orné du nombre de figures nécessaires pour faire comprendre le texte, sans le développer au delà de toute mesure.

Les applications de l'électrolyse à la métallurgie, par M. V. Le Verrier, ingénieur en chef des mines.

Les applications de l'électrolyse à la métallurgie peuvent se rattacher à quatre types de procédés

Digitized by Google

différents : 1° la fabrication des dépôts galvanoplastiques ; 2° l'affinage des métaux ; 3° le traitement des minerais ou des produits intermédiaires comme les mattes ; 4° l'électrolyse par voie ignée, où l'on opère sur des sels fondus.

Malgré son titre général, la brochure de M. Le Verrier ne traite guère que de l'affinage au moyen de l'électrolyse, par voie humide. Il démontre, d'ailleurs, que ce procédé ne peut être regardé jusqu'à présent comme un moyen d'extraire les métaux, et qu'en dehors de l'extraction de l'or par le procédé Siemens, ce n'est, utilement, qu'une méthode de séparation ou de dépôts galvanoplastiques.

Leçons de géométrie, par E. Rouché et Ch. de Comberousse (1re partie), Paris, Gauthier-Villars.

Cette géométrie élémentaire, à l'usage des élèves de la classe de quatrième moderne, est rédigée d'après les programmes officiels, et chaque leçon y est accompagnée d'exercices et de problèmes gradués. — Cette première partie comprend ce qu'autrefois on classait dans les quatre premiers livres de géométrie élémentaire.

Manuel de téléphonie, par Maurice Gillet (10 fr.). Vve C. Dunod et P. Vicq, à Paris.

Tout le monde use du téléphone, mais peu de personnes se rendent compte des phénomènes qu'il utilise. Pour ces lecteurs, le manuel de M. Gillet sera plein de révélations ; mais il ne sera pas moins utile à ceux, plus instruits, qui ont à organiser des lignes téléphoniques, des réseaux, des bureaux centraux, etc., etc., car son ouvrage contient tout ce qui a été fait en la matière jusqu'à ce jour.

Les premiers chapitres de l'ouvrage sont consacrés aux définitions, à tout ce qui concerne l'acoustique et aux téléphones mécaniques, peut-être trop abandonnés aujourd'hui, et qui peuvent rendre de bons services dans certains cas déterminés. La série des chapitres suivants commence par quelques notions d'électricité et donne ensuite une monographie complète des microphones, des téléphones magnétiques, etc.

Comme nous l'avons dit, l'ouvrage est très complet ; cependant, l'auteur a su en écarter les théories excessives qui font fuir la masse des lecteurs.

Leçons élémentaires de photographie pratique, par G.-H. Niewenglowski (1 franc). Société d'éditions scientifiques.

M. Niewenglowski a su réduire au plus petit volume un traité complet de photographie. Pour arriver à un tel résultat, il faut singulièrement bien posséder son sujet, et un tel ouvrage inspirerait peu de confiance, s'il n'était signé d'un nom aussi connu dans la science photographique.

L'auteur a sagement écarté les recettes sans nombre que donnent presque tous les ouvrages ; il se contente de donner un petit nombre de formules que sa pratique lui a indiquées comme les meilleures. Il dit d'ailleurs comment il faut les modifier pour obtenir certains effets.

Dynamos à hélices concentriques, par A. Berthier. Extrait de la revue l'*Éclairage électrique*.

Dans cette note, notre collaborateur explique une nouvelle disposition d'enroulement qu'il a imaginée et les avantages qu'elle peut donner.

La photographie du mouvement, par G. Vitoux, (0 fr. 75). Chamuel, éditeur, 5, rue de Savoie.

On sait combien la photographie du mouvement est à la mode aujourd'hui, et les enthousiasmes qu'elle soulève. Mais, à notre époque, on ne saurait se contenter de voir et de constater les résultats obtenus ; il faut se rendre compte des choses, des moyens employés. C'est cette explication désirée que M. Vitoux donne dans cette brochure où il traite successivement de la chromophotographie, du kinétoscope et du cinématographe. Quelques figures accompagnent le texte et permettent de comprendre le jeu des appareils.

Les nouveautés électriques, par J. Lefèvre, (10 livraisons à 0 fr. 50). Librairie Baillière et fils.

Sous ce titre, M. Lefèvre publie un supplément à son dictionnaire d'électricité que nous avons plusieurs fois signalé. Nous en avons les quatre premiers fascicules sous les yeux : ils comprennent les lettres A, B, C, D et E.

Dictionnaire de chimie, par E. Bouant. Baillière et fils, à Paris.

Trois nouveaux fascicules (1 franc l'un) qui mènent l'œuvre jusqu'au mot *fibrine*.

Nueva ipotesi sui terremoti, pel Dott. Temistocle Zona. Palerme, typographie Barravecchia.

L'auteur suppose des éruptions de volcans dans de grandes cavernes souterraines.

Pantographo-planimetro, por D. Eugenio Guallart Elias. Ricardo Rojas, Calle de Campomanes, Madrid.

Cet instrument, comme son nom l'indique, a pour objet de faciliter la réduction ou l'amplification d'un dessin quelconque, et de déterminer la valeur superficielle de l'aire plane comprise dans une ligne courbe.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Antisepsie (*25 janvier*). — Étapes de l'antisepsie en France : Raspail, Pasteur et Déclat. — Les rayons de Rœntgen en thérapeutique, F. de B. — Traitement de la septicémie puerpérale par la leucocytose artificielle. — Prophylaxie de la tuberculose.

Bulletin de la Société française de photographie (*15 décembre 1896*). — Appareil détective 8 × 9, Bellieni. — Méthode de mise en place de la trame dans les clichés

Digitized by Google

pour phototypogravure, C. Gravier. — Du halo photographique, Léon Vidal.

Bulletin des sciences mathématiques (janvier). — Leçons sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du second ordre à deux variables indépendantes, E. Goursat. — Géométrie der Zahlen, H. Minkowski. — Sur une intégrale multiple, Stockel.

Chronique industrielle (23 janvier). — La découverte des rayons X. — L'acatène métropole.

Electrical engineer (29 janvier). — The principles of alternate current working, Alfred Hay. — The mechanical construction of electrical machinery, F. M. Weymouth. — Load curves, A. G. Seeman.

Electrical world (2 janvier). — Fuel energy into electrical energy, Elihu Thomson. — Parallel operation of alternators, Chas. Proteus Steinmetz. — On the prospective development of ether theories, Reginald A. Fessenden. — Rœntgen rays as a medical aid, W. M. Stine. — The heating of magnet coils, Henry S. Carhart. — Theories of the Jacques Ceel, C. J. Reed.

Électricien (30 janvier). — L'énergie électrique dans les mines d'or, A. Bridge. — Les perturbations ou influences nuisibles dues aux canalisations de tramways électriques, P. Van Vloten.

Génie civil (30 janvier). — Tramway électrique souterrain de Budapest, Rudolf Zerner. — Transmission de la puissance motrice à l'aide de l'électricité aux engins des gares de chemins de fer, G. Dumont et G. Baignères. — L'or dans l'Australie occidentale, F. Schiff. — Mesures propres à éviter les coups d'eau dans les machines à vapeur, H. Richard.

Géographie (21 janvier). — La Russie et les Russes, P. Barré. — L'autruche en Russie d'Europe et en Afrique, J. Forest. — La transformation du littoral de l'Océan due aux embouchures de la Gironde et de la Loire, J. Girard. — Le bilan géographique de l'année 1896, F. Alexis M. G. — La colonisation dans la région de Nemours, Dr L. Gaucher. — Le Nicaragua, D. Pector.

Industrie électrique (25 janvier). — Remorquage funiculaire, système Molard et Dulac, M. — Les pompes électriques, J. Laffargue.

Industrie laitière (31 janvier). — La consistance du lait et ses modifications, E. A.

Journal d'agriculture pratique (28 janvier). — Fourrages-racines et fourrages verts, H. L. de Vilmorin. — Le métayage dans le Bourbonnais, F. Convert. — Piquetage et profilement, M. Ringelmann. — Plantes potagères nouvelles, A. Dubois.

Journal of the Society of arts (29 janvier). — Voice production, William Nichol.

Knowledge (février). — Nansen's waymarks to the North pole. W. F. Hume. — Sixty years of astronomical research, Miss Agnès M. Clerke. — The polar bears at the Zoo, F. E. Beddard.

La Nature (30 janvier). — La catastrophe de Killarney, E. A. Martel. — Moteur rotatif à vapeur Filtz, L. Turgan. — La rivalité des cours d'eau, A. de Lapparent. — Marches rapides, Dr Le Pileur. — L'aérostation militaire en Allemagne, W. de Fonvielle. — Le nouvel hôtel de la Société des ingénieurs civils de France, H. Mirbeau. — Les voies de tramways, G. Pellissier.

Memorie della Societa degli Spettroscopisti italiani (ottobre 1896). — Sur l'éclipse totale du 9 août 1896, observée à Sukawaara en Laponie, S. Sykora. — Protubérances du 8 août, P. Fenyi S. J. — Osservazione del sole fatte nel Reale Osservatorio di Catania, in agosto 1896, A. Mascari. — Osservazioni solari fatte nel 3e trimestre del 1896 al R. Osservatorio Romano, P. Tacchini. — Sulla distribuzione in latitudine delle protuberanze solari osservati al Regio Osservatorio del Collegio Romano nel 3o trimestre del 1896, P. Tacchini.

Monde moderne (février). — Fontainebleau, l'École d'application, G. Béthuys. — Bucharest, Jean Loverdo. — Les syndicats professionnels considérés au point de vue de leur application à l'agriculture, Pierre Deschamps. — La vie aux hôpitaux, Dr Bouchinet. — Une visite à la Malmaison, Armand Dayot. — Dans la vallée Peppi, Gilbert Parker. — Une extinction de torrent, Max de Nansouty. — L'art photographique, Maurice Bucquet.

Moniteur de la Flotte (30 janvier). — Le point de soudure, Marc Landry.

Moniteur industriel (30 janvier). — Les allumettes, El.

Nature (28 janvier). — Note on method suggested for measuring vapour pressures, Kelvin. — The gravitation constant and the mean density of the earth, — Tubes for the production of Rontgen rays, Nicolas Kaufbars. — The question of carbon in bright line stars, J. Norman Lockyer.

Photo-Gazette (25 janvier). — Le papier en photographie, Dr Ant. Mazel. — Sur la pratique du procédé à la gomme, Hans Watzek. — L'excès de pose et les rétardateurs, Mat. Wilson.

Progrès agricole (31 janvier). — La question des sucres, A. M. — Le nitrate de soude, Nicholson. Les blés de printemps, F. Leroy. — Améliorations des terres acides, L. Laneuville. — Fumiers longs et fumiers courts, A. Larbalétrier. — Le bétail pendant l'hiver, H. Fermier.

Questions actuelles *(30 janvier)*. — Le Pape et l'aristocratie romaine. — Diana Vaughan. — Le Sacré-Cœur et la Chambre. — Le droit des communes en matière d'enseignement.

Revue du cercle militaire (30 janvier). — Le chemin de fer de l'Est chinois, C. Painvin. — Le Corps d'état-major dans l'état russe, G. B. — L'enseignement par les yeux dans l'armée.

Revue du génie militaire (janvier). — Travaux et opération du génie pendant la campagne de Madagascar. Chef de bataillon Legrand-Girarde. — Pénétrations de la balle du fusil portugais. — Latrines à chute verticale avec tuyau obturateur. — Note sur la consolidation des planchers de deux magasins, capitaine Larchier.

Revue industrielle (30 janvier). — Pompe centrifuge Schabaver à gros rendements pour les élévations d'eau aux grandes hauteurs, Gérard Lavergne. — Réchauffeurs et condenseurs Berryman, P. Chevillard. — La soudure électrique.

Revue scientifique (30 janvier). — La peste, J. Héricourt. — Aristide Verneuil, P. Reclus. — La machine à vapeur en 1728, d'après Montesquieu, Fournier de Flaix.

Science illustrée (30 janvier). — Navire de défense des côtes, E. Lievenie. — Revue de chimie, Moliné. — Le ballon dirigeable de Berlin, W. de Fonvielle. — Conservation du beurre, A. Larbalétrier. — Le trigonocéphale piscivore, V. Delosière.

Science (22 juin). — Chemistry in the United States, F. W. Clarke. Electrification of air by Rontgen Rays.

Scientific American (16 janvier). — Competitive systems of traction in New-York city. — Welded rail joints. — The Tennessee centenial exposition. — Progress in American tea culture, George Ethelbert Wasli.

Yacht (30 janvier). — La marine des États-Unis. — Le lunch électrique hollandais « Tjalda ».

Digitized by Google

FORMULAIRE

Moyens de combattre les champignons. — Les champignons qui attaquent les bois constituent dans certains pays un véritable fléau, contre lequel on a essayé de nombreux remèdes. Le goudron de houille est impuissant. La créozote et ses composés (carbolinéum, carburinol, huiles lourdes) ont plus d'efficacité, mais la perdent bientôt sous l'action combinée de l'air et de l'eau qui en entraînent le principe actif.

Le mycothanaton de Müller a donné de bons résultats, mais il est dangereux à employer en raison de ses propriétés toxiques (750 chlorure de calcium, 1 500 sulfate de soude, 2 250 acide chlorhydrique, 66 bichlorure de mercure, 57 250 eau). Un autre mycothanaton, celui de Vilain, a une composition différente (sel marin, alun, acide sulfurique, arsenic et fer); il serait à peu près sans efficacité. Il en serait de même de l'antimérulion de Zehner (sel marin, acide borique et verre soluble). Les composés suivants donneraient d'assez bons résultats : solution chaude et concentrée de sel marin; chlorure de zinc à consistance sirupeuse; pétrole. Ce dernier et ses congénères sont toutefois dangereux et d'une odeur gênante.

La fabrique Bayer, d'Elberfeld, d'après la *Revue du Génie militaire*, vient de proposer un composé nouveau, l'*antinonnine*, qui consiste en une solution savonneuse à 1/50 d'orthodinitrocrésylate de potasse dont la formule est $C^3H^2(AzO^2)^2CH^3$. OK. Il suffit d'y immerger quelques instants le bois, même attaqué, pour détruire les champignons existants et prévenir la formation des autres.

Moyen de juger de la dureté des boules d'acier. — Voici un procédé assez curieux pour juger de la dureté des boules d'acier.

Il consiste à laisser tomber les boulets à essayer sur un corps d'une dureté comparable à celle du verre, du haut d'un plan incliné en forme de gouttière. A une certaine hauteur au-dessus du plan de choc, on a disposé une traverse coulissant sur un montant vertical à laquelle se trouve fixé un collecteur. Tous les boulets bien durcis, ayant une puissance de rebondissement déterminée, viennent s'accumuler dans le collecteur tandis que les boulets ne répondant pas à la qualité désirée ne rebondissent pas suffisamment pour arriver jusqu'au collecteur et s'éliminent ainsi d'eux-mêmes. M.

PETITE CORRESPONDANCE

Curiosités horlogères signalées dans ce numéro. 1° M. J. Roth fils, horloger à Soleure, Suisse. — 2° M.B. Bonniksen, horloger à Coventry, Angleterre. — 3° M. P. Ditisheim, horloger, 11, à la Chaux-de-Fonds, Suisse.

M. R. P., à M. — Oui, les *Œuvres de mer* expédient deux navires cette année; l'un, le *Saint-Paul*, qui ira en Islande, est en armement; l'autre, le *Saint-Pierre*, destiné aux mers de Terre-Neuve, sera lancé au commencement de mars.

M. J. M., à M. — Le *Cinématographe* et accessoires se trouve à la maison Lumière, cours Gambetta, à Lyon; mais cet appareil coûte beaucoup plus cher que vous ne le supposez. — *Les rayons X*, par E. Guillaume, librairie Gauthier-Villars.

M. P. S., à M. — *Turbine à vapeur de Laval*, 48, rue de la Victoire, il existe des modèles de 300 chevaux.

F. E., à S.-O. — Voici une bonne recette de cirage : Noir d'ivoire 300 grammes, indigo 5 grammes, gomme arabique 30 grammes, mélasse 300 grammes; auxquels on ajoute : noix de Galle en poudre 10 grammes, sulfate de fer en poudre 30 grammes. Quand cette masse est bien mélangée, on l'additionne en continuant à remuer de : Acide chlorhydrique 30 grammes; acide sulfurique 30 grammes. Le tout est ensuite délayé dans 150 grammes de vinaigre fort.

M. E. N., à D. — La lettre a été transmise aux constructeurs de ce bélier hydraulique à grand débit, MM. Audoli et Bertola, ingénieurs, via Botero, à Turin.

M. M. de L., à M. — Nous n'avons pas d'autres renseignements que ceux qui ont été publiés en 1893 dans le *Cosmos*. L'appareil fonctionnait parfaitement; quand au rendement, nous n'avons pu que nous en rapporter aux chiffres donnés par l'inventeur, qui à cette époque demeurait 56, rue de Lourmel, à Paris.

M. E. B., à A. — La maison Chabaud, rue de la Sorbonne, a la spécialité de tous les tubes pour la radiographie. — Vous pouvez aussi vous adresser à l'Institut radiographique, 13, rue Racine.

M. T. V., à L. — Les ateliers d'aérostation civile et militaire L. Godard, E. Surcouf et Courty, 10, rue Desaix, à Paris, se chargent de ces entreprises; nous ne saurions vous indiquer un prix, même approximatif.

M. C. P., à C. — La balance de Cavendish est l'appareil conçu par ce constructeur pour réaliser l'expérience imaginée par Michell pour déterminer la valeur numérique de la constante de l'attraction et celle de la densité moyenne de la terre. Tous les manuels de physique décrivent cet appareil et son usage.

M. E. P., à P. — On vous a induit en erreur; jamais le *Cosmos* n'a publié d'article sur cette question, qui d'ailleurs, sort complètement de son cadre.

M. N. C., à I. — Nous avons reçu votre lettre (qui ne donne aucune adresse), mais non le manuscrit annoncé

Imp.-gérant, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — La pluie dans l'Amérique centrale. La transparence des eaux des lagunes de Venise. Action des fumées dans la périodicité des orages. La peste aux Indes. Du guano de Damara. Textile provenant des tiges de houblon. Reconstitution des montagnes alpestres par l'exploitation des fruitières ou fromageries. Récepteur pour la télégraphie sous-marine. Les voitures électriques. La télégraphie sous-marine en 1897. Surface et population du Japon. Le drainage du Zuider-Zee. Ce que chaque Européen consomme de fer. Une courroie de transmission en papier. Paris port de mer, p. 191.

Le chemin de fer militaire au camp de Châlons, G. Béthuys, p. 196. — **Théâtre à double auditoire**, p. 198. — **Les deux accords parfaits majeur et mineur**, M. Dechevrens, p. 199. — **Détermination de la transparence de l'eau de mer**, A. Berthier, p. 201. — **Éclairage électrique des wagons**, Dr A. Battandier, p. 203. — **Le commerce des blés américains**, C. Marsillon, p. 205. — **Le matérialisme et le spiritualisme d'après M. Raoul Pictet** (suite), P. Courbet, p. 208. — **A propos des épidémies d'affections contagieuses**, p. 209. — **Sur la guerre maritime** (suite), A. Normand, p. 211. — **Foyer du prisme**, abbé Issaly, p. 215. — **Sociétés savantes** : Académie des sciences, p. 216. — Association française pour l'avancement des sciences : Du Niger au Dahomey, par M. le lieutenant de vaisseau Émile Hourst, E. Hérichard, p. 218. — **Bibliographie**, p. 220.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

La pluie dans l'Amérique centrale. — Le Bulletin de la « Philosophical Society » de Washington contient un travail de M. Mark Harrington sur la pluie dans l'Amérique centrale. Les meilleures observations qui ont été faites dans cette région sont celles du professeur Pittier pour San-Jose, dans le Costa-Rica; le Dr Carl Flint en a fait d'autres pour la rive occidentale du Nicaragua, à Guatemala, Belize, San-Salvador, etc. L'Amérique centrale comprend trois zones climatériques : la « Tierra caliente », qui s'étend de la côte jusqu'à une hauteur de 100 à 120 mètres; elle est chaude, marécageuse, humide et malsaine. La seconde zone, qui s'étend jusqu'à 1000 mètres, est chaude et modérément arrosée. La troisième constitue avec la précédente la « Tierra templada » ; elle forme la partie du pays la plus saine et la plus peuplée; elle s'étend jusqu'à 2300 mètres, et elle est froide et sèche. Dans la quatrième zone, la « Tierra fria », la précipitation est faible, et il gèle souvent. En somme, la précipitation est tropicale; elle suit le Soleil dans son mouvement au nord et au sud de l'équateur. Comme le maximum se produit lorsque le Soleil est au zénith, il y a deux saisons pluvieuses, séparées par un long et par un court intervalle. La longue saison sèche a lieu en hiver et au printemps, puis il y a une saison humide de mai à novembre, interrompue seulement par une courte saison sèche en août.

M. Harrington a dressé une carte d'où il appert : que la précipitation est plus forte (comme 2 ou 3 : 1) sur le côté de l'Atlantique que sur celui du Pacifique; ensuite, que la précipitation maximum se présente à Greytown, où la chute annuelle totale dépasse 6 mètres, et, enfin, que la précipitation minimum se remarque sur les plateaux supérieurs de l'Amérique centrale et dans la région de l'isthme, sur la côte méridionale. Il y a quatre régimes pluvieux. Le premier se rencontre le long des pentes du Pacifique et sur les plateaux d'élévation moyenne; son maximum est en juin et en octobre; il ne tombe presque rien de novembre à avril, et il y a un minimum secondaire en août. Le second règne au Nord-Est; il a son maximum en juin et octobre, mais la saison va jusqu'en janvier, aucun mois n'étant absolument sec. Le troisième régime, qui règne sur la moitié Sud de la côte de l'Atlantique, n'a aucun mois sec et ses maxima ont lieu en juillet, novembre et janvier. Le quatrième type est un régime de transition. Sa longue saison sèche est courte (janvier à mars); les maxima sont en avril et en novembre, et la saison sèche d'été est assez prolongée. Ce régime règne sur le centre de l'Amérique méridionale, à l'isthme de Panama. (*Ciel et Terre.*)

La transparence des eaux des lagunes de Venise. — Le *Bollettino* de la Société géographique italienne a publié quelques observations faites récemment par M. Angelini sur la couleur et la transparence des eaux des lagunes de Venise et du golfe de Gaëte.

Les profondeurs pour lesquelles des disques blancs, verts, rouges et bleus, de 50 centimètres de diamètre, cessent d'être visibles de la surface, sont données en mètres dans le tableau ci-après :

	Blanc.	Vert.	Rouge.	Bleu.
Lagunes.....	4,98	1,85	1,80	1,50
Golfe de Gaëte.....	8,50	7,80	7,00	6,00

Ces chiffres ne sont pas à l'éloge de la pureté des eaux de Venise la Belle.

VILLE DE LYON
Bibliothèque des Arts

Digitized by Google

Action des fumées dans la périodicité des orages. — M. Kasner, de Berlin, a étudié la périodicité des orages en Allemagne et arrive à des résultats intéressants :

Pour la période 1883-1892, les orages à Berlin montrent une fréquence maximum les jeudis et une fréquence minimum les lundis.

L'étude des relevés faits également à Berlin, de 1830 à 1840 et de 1848 à 1892, indique un maximum le samedi et un minimum le dimanche, circonstance constatée également à Aix-la-Chapelle.

De nouvelles recherches s'étendant à d'autres villes et publiées dans *Das Wetter* conduisent M. Kasner à formuler cette conclusion que, en général, la fréquence des orages augmente du lundi au mardi et qu'un minimum se produit le jeudi ou les jours immédiatement voisins.

Dans les villes industrielles utilisant de nombreux foyers, il y a presque toujours augmentation du vendredi au samedi et diminution du samedi au dimanche, tandis que dans les localités où il n'y a pas de fabrique, le contraire se produit généralement.

Les variations dans l'électricité atmosphérique semblent être liées d'une façon étroite aux variations des quantités de fumée rejetées dans l'atmosphère, ainsi que l'avaient, d'ailleurs, déjà signalé Arrhenius et Ekholm.

MEDECINE

La peste aux Indes. — Les nouvelles de la peste bubonique sont de plus en plus alarmantes. L'épidémie s'est propagée de Bombay à Poona, et même dans des districts où l'on avait coutume de se rendre pour les soins de la santé, tels Bandora. — Le *Times* tient, à ce propos, de son correspondant d'Odessa, que des mesures prophylactiques très rigoureuses sont prises dans toute la Russie méridionale pour empêcher l'invasion de la peste. — On annonce l'arrivée à Bombay du médecin général Cleghorn, commissaire sanitaire du gouvernement des Indes, qui vient étudier la peste bubonique, et l'on ajoute à ce propos que le célèbre bactériologiste Haffkine recommande à l'administration vice-royale d'isoler complètement la ville et, au besoin, la présidence par le moyen d'un cordon sanitaire de troupes et d'agents de police; il est d'avis qu'aucun indigène ne devrait être autorisé à quitter Bombay sans avoir été placé en observation médicale pendant un temps spécifié, et cela sous peine de voir l'épidémie se propager à travers la péninsule hindoue tout entière. — Le Conseil supérieur de santé de Vienne a donné son assentiment aux propositions concernant la peste indienne et tendant à interdire l'introduction, sur le territoire austro-hongrois, des vieux effets, linge de corps, chiffons et déchets de provenance asiatique, la Russie d'Asie exceptée. Ces propositions visent également l'organisation, dans les provinces occupées, de pèlerinages à La Mecque; les autorités sont invitées à s'y opposer autant que possible, et, au besoin, à les surveiller administrativement. — Les dernières nouvelles sont fort peu rassurantes. L'épidémie augmente. Elle atteint les régions voisines. Jusqu'ici, il y a eu 2094 malades et 1494 morts. La mortalité générale pour une seule semaine a été de 1416 (soit une proportion de 109 pour 1000). C'est la plus forte qui ait été enregistrée jusqu'ici.

Les habitants, en nombre considérable, continuent à quitter la ville.

Les journaux critiquent vivement les autorités et mettent la population en garde contre la possibilité de proclamer l'état de siège. On craint que, si la situation ne change pas, Bombay ne soit soumis aux mêmes épreuves que Hong-Kong. Toutefois, la situation des Européens est relativement satisfaisante; on ne signale parmi eux aucun décès pour la semaine passée. Ajoutons à ces détails de date récente que, d'après une lettre adressée il y a quelques semaines au *New-York Herald*, les rapports officiels sur la peste seraient absolument inexacts et représenteraient la situation, comme beaucoup moins grave qu'elle ne l'est réellement. On évaluait, il y a quinze jours, à 200 000 le nombre des indigènes qui avaient quitté la présidence et le taux de la mortalité était alors de 100 par jour.

AGRICULTURE

Du Guano de Damara. — Une maison importante de Hambourg a envoyé récemment à la station agricole de Hildesheim, pour y être analysé, un échantillon important du guano, découvert dans une des colonies africaines de l'Allemagne, le Damaraland, et que l'on prétend d'excellente qualité.

Ce guano, qui a l'aspect d'une masse uniformément brunâtre et sèche renferme :

13,45 % d'acide phosphorique total, dont :

6,51 % soluble dans le citrate;
4,80 % soluble dans l'eau;
2,14 % soluble dans les acides.

9,10 % d'azote total dont :

6,05 % comme ammoniaque;
0,30 % comme nitrate;
2,75 % sous forme organique.

La majeure partie de l'acide phosphorique de ce guano étant soluble dans l'eau et le citrate, il est indiqué et rationnel de moudre simplement le guano brut et de le mettre dans le commerce sous cette forme. C'est certainement un engrais riche et très digne d'attention.

On pourrait aussi entreprendre des essais de traitement en vue de transformer les 2, 14 % d'acide phosphorique difficilement soluble, et de les amener à un état ou sous une forme facilement soluble, on obtiendrait ainsi ce que l'on appelle du guano dissous.

L'Allemagne a importé 1250 tonnes de ce guano en 1896. M.

Digitized by Google

Textile provenant des tiges de houblon. — D'après J.-D. Nordlinger (Stuttgard) on peut obtenir une fibre nouvelle en soumettant à l'ébullition, pendant trois quarts d'heure, des tiges de houblon dans de l'eau additionnée de savon et de soude. On lave ensuite les tiges ainsi traitées dans l'eau pure, on les retire, on les fait de nouveau bouillir pendant trois quarts d'heure dans de l'eau additionnée de vinaigre de vin ou d'acide acétique, enfin on les lave à fond dans l'eau pure et on les sèche; elles sont dès lors prêtes pour le peignage. La fibre ainsi obtenue serait analogue au lin, mais surpasserait les autres fibres au double point de vue de la souplesse et de la solidité. M.

SYLVICULTURE

Reconstitution des montagnes alpestres par l'exploitation des fruitières ou fromageries. — La mesure la plus efficace pour la restauration des versants français des Alpes en si grand nombre déboisés, dégazonnés, dénudés et dont les terres désagrégées et mal soutenues deviennent ainsi la proie des eaux torrentielles, des avalanches et des ouragans, c'est la substitution, au pâturage, de l'*aumaille* à l'*ouaille*, autrement dit des vaches aux moutons, et, à plus forte raison, aux chèvres.

La vache au large museau et au sabot évasé tond l'herbe à ras de terre sans la déraciner ni la déchausser, et la pression de son pied n'a pas pour effet de désagréger le sol. Le mouton, au contraire, de son museau effilé, ne se contente pas de brouter les tiges herbacées, il en déchausse les racines qu'il tond aussi bas qu'il peut atteindre, tandis que son pied dur et pointu s'enfonce en terre et en disjoint les parcelles. La dénudation, le ravinement et la chute de vastes éboulis n'ont pas, le plus souvent, d'autre cause initiale que le pâturage des moutons et des chèvres. Sur les 2 000 000 d'hectares que comprend le territoire pastoral de la région alpestre en France, la très majeure partie est livrée au pâturage des moutons (1); si l'on pouvait arriver à renverser la proportion, de telle sorte que la plus grande étendue fût livrée aux vaches, les moutons n'occupant plus que la minime part des pâtures, le problème de la restauration et de la fixation de ces montagnes serait en grande partie résolu.

Une heureuse tendance à une substitution si désirable commence à se manifester par la création et l'exploitation des *fruitières* où se fabrique le fromage, relativement sur une grande échelle. La fruitière n'admet le lait de chèvre dans aucun cas, elle n'admet pas le lait de brebis pour la fabrication du fromage dit *de Gruyère*, qui tend de plus en plus à prendre de l'extension.

Un exemple assez significatif de l'heureuse influence des fruitières est donné par la commune de Ristolas en Queyras (Hautes-Alpes). Le nombre des chèvres y est descendu de 250 à 60, reléguées dans un unique hameau, et les brebis y ont diminué dans la proportion de 4 000 à 2 500.

C'est que, dans ces conditions, la vache est d'un rendement bien plus élevé que le mouton. Là où les montagnes pastorales sont louées aux propriétaires de moutons à raison de 0 fr. 75 à 1 franc par tête, leur affermage pour vaches y est calculé à raison de 20 francs par tête; il est vrai que le nombre des têtes de gros bétail ou bêtes aumailles est limité, alors que celui des ouailles s'accroît indéfiniment. Mais, d'autre part, celles-ci, après quatre mois de pâturage estival, doivent être nourries à l'étable pendant les huit autres mois, sans donner grands produits; au contraire, les vaches, bien nourries pendant la stabulation, donnent du lait en plus grande abondance.

Les versants pâturés par les vaches ne se ravinent pas, les berges escarpées des torrents qui les sillonnent se reboisent d'elles-mêmes par les semences de pin, de mélèze et autres essences de montagne apportées par les vents. Or, partout où germe une graine d'arbre que la dent des bestiaux n'atteint pas, le jeune plant devient le centre d'une végétation herbacée qui s'agrandit chaque année, et ainsi se reforme peu à peu le revêtement végétal protecteur de la montagne (1). *C. de Kirwan.* (*Revue des questions scientifiques.*)

ÉLECTRICITÉ

Récepteur pour la télégraphie sous-marine. — Un professeur du pensionnat Saint-Pierre, à Calais, M. l'abbé Piedfort, a inventé un récepteur pour câbles sous-marins, qui a fait ses preuves à Calais, où il est installé depuis des mois. Il permet, à toute distance, d'inscrire les dépêches avec une très grande rapidité, et de les recevoir sur les appareils usités actuellement pour les lignes terrestres, Morse, Wheatstone, Hughes ou Baudot.

Cette découverte ouvre un champ nouveau à la télégraphie sous-marine, elle est peut-être le début de la solution du problème captivant de la téléphonie interocéanique.

On sait qu'un câble, à cause des conditions spéciales où il se trouve, ne peut donner à l'atterrissage d'arrivée que de très faibles courants. De là, nécessité d'avoir pour récepteurs des appareils excessivement sensibles comme le miroir Thompson ou le recorder. Ces appareils ne donnent, à cause de leur sensibilité, et aussi à cause de la charge de ligne, que des signaux fugitifs ou déformés, difficiles à lire.

L'inventeur a augmenté encore la sensibilité du recorder, puis, et c'est ici le point original de son invention, il a trouvé le moyen, par un procédé

(1) La région alpestre française comprend 2 800 000 hectares, dont 400 000 sont classés comme pâturages proprement dits, 800 000 comme terres incultes et 800 000 comme bois et forêts.

(1) Briot. *Les Alpes françaises.* — Borelliard, *Revue des eaux et forêts*, 10 août 1896.

Digitized by Google

purement mécanique, de multiplier six mille fois environ la force de déviation de la bobine. L'énergie nécessaire est empruntée à un poids ou à un ressort, de telle sorte que la bobine devient capable, dans la moindre de ses déviations, de provoquer le soulèvement, avec un seul élément à petite surface, d'un poids de 3 kilogrammes, sous l'influence du courant d'un câble ayant une résistance et une capacité double de celui de Marseille-Oran.

D'expériences nombreuses faites avec cet appareil sur les câbles ordinaires et sur un câble océanique, il résulte que l'appareil peut donner des signaux puissants et rapides à toute distance et avec une source électrique très faible.

Les voitures électriques. — La traction électrique, précédemment appliquée avec succès aux tramways, a le précieux avantage de ne dégager ni fumée ni odeur, conditions indispensables pour la circulation dans les villes.

En dehors de la facilité de démarrage, la simplicité des mécanismes réduits à leur minimum rend la conduite de ces voitures très facile.

Vu leur peu de volume, ces mécanismes ne sont pas très encombrants et permettent de transformer mieux qu'avec aucun autre système les voitures à chevaux en voitures électriques.

L'éclairage est fourni par la batterie de la voiture qui alimente quatre lanternes de seize bougies chacune, dont une à l'intérieur, une à l'avant servant de projecteur pour éclairer le sol, et deux lanternes latérales remplaçant les lanternes de toutes les voitures de luxe que nous connaissons.

Voilà un avantage très appréciable et que seule la voiture électrique pouvait donner.

Les accumulateurs Fulmen (système D. Tommasi) sont logés à l'avant et à l'arrière de la voiture. Ils sont répartis dans un certain nombre de boîtes pour en faciliter la manutention.

Leur poids total est de 400 kilogrammes environ. L'énergie emmagasinée est suffisante pour parcourir 75 kilomètres sur un terrain moyen. Il en résulte que, pour un service de ville, où la distance moyenne par course sans changement de cheval, par les voitures, ne dépasse guère 45 kilomètres, on pourrait réduire le poids d'accumulateurs dans la même proportion, c'est-à-dire les ramener à 250 kilogrammes.

On peut obtenir sans aucune fatigue pour aucun des éléments mécaniques ou électriques une vitesse de 15 à 20 kilomètres à l'heure, plus que suffisante en raison de l'encombrement dans les agglomérations où le fiacre électrique est seul appelé à circuler. Faisons remarquer que la charge de la batterie exige un potentiel de 100 volts. Il en résulte donc que, dans tous les secteurs de Paris ou de toute autre ville possédant une usine centrale d'éclairage électrique, on pourra charger la batterie avec le minimum de pertes, car le potentiel de distribution est presque invariablement de 110 volts; les 10 volts restant serviront à laisser une certaine marge dans la régulation du courant de charge. De plus, toutes les dynamos d'éclairage isolées que l'on peut rencontrer fonctionnent presque invariablement à 110 volts.

La voiture électrique exposée au salon du cycle par M. Darracq a déjà fait ses preuves en public et fourni une traite de 60 kilomètres en quatre heures, soit 15 kilomètres à l'heure sans recharger ses accumulateurs.

Notons cependant que la voiture avec trois personnes pèse 1200 kilogrammes et que l'accumulateur Fulmen (système D. Tommasi) pouvait seul donner cet heureux résultat. (*La science française.*)

La télégraphie sous-marine en 1897. — *L'Électricien* détache l'intéressante citation suivante du discours prononcé, le 14 janvier courant, à *The Institution of Electrical Engineers*, de Londres, par sir Henry Mance, président de cette Société :

« Il existe actuellement plus de 1500 câbles sous-marins, dont la longueur totale ne saurait être évaluée à moins de 162 000 milles marins. Ils varient beaucoup comme longueur et peuvent être classés comme suit :

Câbles	au-dessous	de		5	milles.	761
—	de	5	à	50	—	223
—	de	10	à	100	—	65
—	de	100	à	200	—	150
—	de	500	à	1000	—	64
—	de	1000	à	2000	—	29
—	de	2005	à	3000	—	8
						1300

» Parmi ces câbles, 18 000 milles appartiennent aux divers gouvernements, et la différence, de 144 000 milles, appartient à des Sociétés privées. Ces travaux représentent une dépense totale de 40 millions de livres sterling environ; les capitalistes anglais y ont probablement contribué pour 75 %.

» Jusqu'à ces temps derniers, tous les câbles d'une certaine importance sortaient des fabriques anglaises; mais l'Angleterre ne peut revendiquer plus longtemps ce monopole. Le développement des entreprises de télégraphie sous-marine en France est, sans doute, le résultat direct de la libéralité avec laquelle le gouvernement français, durant ces dernières années, a subventionné les communications sous-marines.

» Il existe maintenant des fabriques de câbles, fort bien installées à Calais, et un établissement de moindre importance à Saint-Tropez, sur les côtes de la Méditerranée. Il faut citer en outre les ateliers du gouvernement à La Seyne, près Toulon.

» Les Italiens ont des fabriques de câbles à La Spezzia. L'Allemagne a, tout récemment, accordé une subvention pour un câble direct d'Emsen à Vigo. Notre suprématie télégraphique peut être classée, comme importance, après la suprématie de notre marine.

Digitized by Google

» Cette rivalité toute naturelle n'est pas sans signification ; elle prouve que les gouvernements étrangers se rendent parfaitement compte de la nécessité d'encourager la télégraphie sous-marine. » *R.*

GÉOGRAPHIE

Surface et population du Japon. — Le *journal of the Society of Arts* donne, d'après les feuilles japonaises, les renseignements suivants sur la superficie et la population de l'empire du Japon :

En 1720, le chiffre de la population était évalué à 26 millions ; en 1815, il était descendu à 25 millions, mais en 1880 il remontait à près de 36 millions et en 1885, il était de près de 38 millions. On ne connaît pas les chiffres plus récents d'une façon précise, mais on peut estimer à 42 millions la population à la fin de 1894. En raison de l'annexion de Formose et de ses 3 millions d'habitants, la population actuelle du Japon peut donc être évaluée à 45 millions d'habitants. A ce point de vue, le Japon tient le cinquième rang parmi les grandes puissances, il n'a que 4 millions d'habitants de moins que l'Allemagne, tandis qu'il distance notre pays de plus de 6 millions et les Iles Britanniques de 7 millions.

Comme superficie, le Japon prend le onzième rang, il vient tout de suite après l'Espagne, avec une superficie de 416 000 kilomètres carrés, à peu près égale à celle de la Suède.

Le drainage du Zuyderzée. — La Commission spéciale nommée par le gouvernement hollandais pour étudier la question du drainage du Zuyderzée vient de déposer son rapport et conclut à la possibilité de l'opération.

Les travaux dureraient trente et un ans, et chaque année 10 000 hectares de terrain seraient conquis pour la culture. Une digue de 50 kilomètres de longueur, s'étendant de la pointe extrême de la Hollande méridionale jusqu'à la côte Est de la Frise, devrait être construite. Cette digue aurait 35 mètres de largeur à la base et 6 mètres de hauteur ; son établissement exigerait neuf années de travail.

La dépense totale est évaluée à 650 millions de francs, y compris les indemnités à payer aux pêcheurs du Zuyderzée ; on estime, d'autre part, à 675 millions la valeur du terrain à conquérir, de sorte que l'opération laisserait un bénéfice net de 25 millions.

INDUSTRIE

Ce que chaque Européen consomme de fer. — On donne chaque année ce que chaque Européen consomme, en moyenne, de farine, d'alcool, de vin, etc., mais nous croyons que jamais on n'a donné le calcul de la consommation du fer.

Il ne s'agit pas ici des anémiques, qui absorbent inutilement, mais religieusement, quelques milligrammes de fer, rarement assimilable, mais de la quantité de fer nécessaire aujourd'hui aux divers usages de la vie ou de la mort, qu'il s'agisse de lames de canifs, de charpentes en fer ou d'armes et de blindages de navires.

La consommation du fer s'est élevée l'année dernière en Allemagne à 3 658 000 tonnes, en Angleterre à 4 667 000 tonnes, en France à 1 910 000 tonnes, en Autriche-Hongrie à 1 273 000 tonnes et en Belgique à 416 000 tonnes. Ceci correspond à une consommation par tête d'habitant d'environ 70 kilogrammes en Allemagne, 119 kilogrammes en Angleterre, 64 kilogrammes en Belgique, 49 kilogrammes en France et 29 kilogrammes en Autriche-Hongrie. La consommation en Autriche-Hongrie est donc de beaucoup inférieure à celle des quatre autres pays.

Cela fait en moyenne 70 kilogrammes de fer par tête et par an.

La moyenne est appelée à monter rapidement à 100 kilogrammes.

Une courroie de transmission en papier. — Une courroie de transmission en papier vient d'être tout récemment brevetée en Allemagne par le directeur d'une fabrique de papier de Schæferhof, près de Wangen, dans l'Allgau (Wurtemberg), M. Paul Ebbinghans. D'après la *Papeterie*, cette courroie est formée de tubes en papier fortement comprimés et qui sont réunis au moyen de fils. Le papier employé se compose de tiges de chanvre manille et d'une série de produits chimiques. Les tubes finis sont protégés contre les fluctuations de la température, contre les frottements, de même que contre les glissements sur les poulies et contre les allongements, au moyen d'une couche de matière spéciale, dans laquelle ils sont individuellement plongés.

Les avantages de ces courroies sont, au dire de l'inventeur, les suivants : grande durée, modicité du prix de revient, fonctionnement régulier et, par suite du courant électrique qu'elles déterminent pendant la marche, adhérence parfaite sur la poulie en fer.

L'assemblage des deux extrémités de ladite courroie a lieu au moyen d'un fil de chanvre très solide au lieu des crochets employés d'ordinaire pour l'assemblage des courroies en cuir. (*Moniteur industriel.*)

VARIA

Paris port de mer. — Les passants, sur le quai des Tuileries, s'arrêtaient vendredi dernier pour contempler un spectacle qui doit être assez rare à Paris. Un magnifique goéland évoluait au-dessus de la Seine, entre le pont de la Concorde et le pont des Invalides. On se demandait qui avait pu amener ce marin si loin de la mer. Peut-être a-t-il suivi un des navires de mer qui remontent maintenant la Seine. On sait que ces oiseaux s'attachent souvent à la suite d'un bâtiment, qui leur donne, dans les détritus jetés à la mer, une provende plus facile à recueillir que les proies vivantes.

Digitized by Google

UN CHEMIN DE FER MILITAIRE

AU CAMP DE CHALONS

Le rôle des troupes de chemin de fer en temps de guerre apparaît, quand on y songe, comme un des plus difficiles auxquels les corps techniques ont à satisfaire, aussi bien pour les réparations et l'exploitation elle-même des lignes situées dans la zone des opérations, que pour la construction improvisée de lignes nouvelles et de raccordements.

Cette dernière éventualité de la construction d'une voie ferrée dans des conditions tout à fait anormales et peu favorables à une bonne exécution peut sembler particulièrement troublante. La sécurité indispensable, alors que des trains la doivent parcourir avec des vitesses relativement rapides, ne permet point de se contenter d'une solidité douteuse, et le plus sûr garant d'un bon établissement réside encore dans une étude préliminaire complète et longuement mûrie, dans une mise en œuvre minutieusement réglée. Cela s'accorde mal avec la hâte et les imprévus des circonstances de guerre.

On cite pourtant quelques exemples d'opérations lestement conduites, où des voies ferrées, parfois assez longues, ont été exécutées avec une exceptionnelle rapidité. Ce sont les Russes qui s'entendent le mieux à ce genre de travaux. Ils nous en ont donné la preuve en couvrant de rails les 304 kilomètres qui séparent Bender de Galatz, dans leur campagne contre les Turcs, en 1877-78; cinquante jours suffirent à ce travail. Mais le modèle du genre, c'est la construction méthodique et par la main-d'œuvre militaire du transcaspien, dont la réussite a permis plus récemment de songer à une entreprise plus colossale encore, celle du transsibérien.

Il n'est pas douteux que de pareilles entreprises ne soient, pour les troupes techniques, une école merveilleuse où elles reçoivent la meilleure préparation à leur rôle. Nous comprenons difficilement qu'on ne cherche pas, chez nous, à en donner le bénéfice à notre régiment de chemins de fer qui se morfond à la pose et à la dépose de croisements et d'aiguillages dans son étroit polygone « des matelots », alors qu'il lui faudrait de l'espace, des problèmes sans cesse nouveaux à résoudre, où s'affirment son existence et ses qualités. Ce ne sont pas les occasions qui manqueraient de l'occuper utilement. Sans aller jusqu'à Madagascar et au Soudan, où le travailleur européen ne peut s'employer sans risque, nous avons dans le Sud algérien des voies de pénétration en souffrance qu'il y aurait tout profit à pousser régulièrement. Quelques compagnies employées en bonne saison à ce travail y trouveraient le double bénéfice de s'instruire et de résoudre le problème sans phrases. Nos têtes de lignes atteindraient bien vite les postes avancés que nos troupes occupent déjà; on les ravitaillerait à meilleur compte; elles se sentiraient un peu moins en l'air, ce qui n'est pas indifférent à leur sécurité; et le même système, appliqué lentement mais régulièrement, constituerait le moyen le plus sûr, le plus moderne aussi, de refouler les nomades et la barbarie d'oasis en oasis, à travers ce continent noir qu'on se dispute si aigrement en ce moment.

La revue où nos troupes ont récemment défilé devant le czar, au camp de Châlons, a offert une de ces occasions que l'on doit toujours saisir avidement, d'une application réelle, plus fructueuse que tous les exercices de polygone et même que les simulacres imaginés au cours des grandes manœuvres avec la part de fiction qui y tient une si large place.

Le camp de Châlons (1) est, au point de vue militaire, assez bien desservi par les deux lignes ferrées qui, de Saint-Hilaire-au-Temple, bifurquent, l'une vers Mourmelon-le-Petit et Reims, l'autre vers Sainte-Menehould, longeant le camp sur deux de ses côtés. Plusieurs petites stations permettent d'y débarquer à la fois un grand nombre de troupes, pour leur permettre de converger ensuite sur un point quelconque du terrain; les troupiers ont de bonnes jambes, et quelques kilomètres de plus ou de moins ne sont pas pour les effrayer. Le public que sollicite le spectacle inusité d'une grande revue peut, à la rigueur, faire de même; mais des personnages officiels sont moins accommodants: il les faut transporter jusqu'au point précis où a lieu la cérémonie.

Dans le cas particulier qui nous occupe, le problème était d'autant plus ardu que ces personnages officiels comprenaient, non seulement les ministres et le Corps diplomatique, mais encore les membres des deux Chambres auxquels on tenait à faire une large place. Or, le Parlement, chez nous, a plusieurs centaines de têtes, ce qui complique la situation.

Le terrain où devait se dérouler la revue était situé au nord de la voie romaine, à proximité des anciens chalets impériaux que l'on aménageait pour servir de pied-à-terre à nos hôtes illustres. La

(1) Le *Cosmos* a donné une carte du camp dans le numéro 580, du 7 mars 1896.

Digitized by Google

gare la plus proche était la petite halte de Bouy, où l'on pouvait strictement établir les garages nécessaires au train impérial et au train présidentiel. Delà, le cortège officiel devait s'acheminer en landaus vers le quartier national.

Quant aux trains amenant le Parlement et la presse, on résolut de les arrêter à la gare de Mourmelon-le-Petit, située à 5 kilomètres environ des tribunes. Pour franchir cette distance, on chercha à recruter des voitures; mais il les eût fallu innombrables, et l'on dut y renoncer devant les exigences des industriels des environs. C'est alors qu'on songea à établir rapidement un raccordement de la voie ferrée qui permît d'amener les trains jusqu'au terrain de la revue.

En 1888, le service du génie avait précisément fait construire un raccordement de ce genre pour amener à pied d'œuvre les plaques blindées des tourelles mises alors en expérience à peu près à l'emplacement que devaient occuper les tribunes. On pouvait donc espérer se servir de la plateforme de cette ancienne voie et éviter ainsi des terrassements trop considérables. Après s'être assuré le concours de la Compagnie de l'Est pour la fourniture immédiate du matériel indispensable, le ministre de la Guerre chargea le colonel Lefort, commandant le 5e régiment du génie (régiment de chemins de fer), d'assurer la construction du raccordement dans le faible délai qui lui restait avant le jour de la revue.

Un semblable travail comporte deux phases bien distinctes, encore qu'elles chevauchent forcément l'une sur l'autre : la première consiste en mesures et études préparatoires, la seconde comprend l'exécution proprement dite. Le travail préparatoire, pour être moins apparent, n'en est pas moins difficile et méritoire.

Ce n'est que le 2 octobre, à 7 heures du soir, que le colonel Lefort put commencer ses démarches et envoyer ses premiers ordres.

Tandis que, de la gare des Chantiers à Versailles, on préparait et l'on dirigeait sur la gare militaire des matelots les éléments d'un train pour 35 officiers, 950 hommes de troupe et 7 wagons pour le matériel, une mission de reconnaissance, composée d'un capitaine et de 3 lieutenants, partait le soir même pour Mourmelon, où elle arrivait le lendemain matin, à 6 heures; ces officiers étaient rejoints à midi par un détachement de 50 sapeurs qui, sous leur direction, préparaient le tracé de la ligne et l'installation du régiment.

Pendant ce temps-là, le régiment lui-même se mobilisait. Cette opération, commencée le 2 octobre, à 9 heures du soir, était terminée entre 3 et 4 heures du matin, en même temps que l'embarquement du matériel. Le 3, à 7 heures du matin, le train militaire se mettait en route, sous la direction du lieutenant-colonel.

Le colonel, à son tour, quittait Paris à 8 h. 10 du matin, avec l'ingénieur en chef de la construction de la Compagnie de l'Est, tandis que des ordres étaient transmis télégraphiquement pour l'expédition immédiate du matériel disponible, sur les points du réseau qui en possédaient. Le colonel Lefort et les ingénieurs de la Compagnie débarquaient à Mourmelon à midi, en même temps que le détachement d'avant-garde, reconnaissaient et arrêtaient le tracé définitif, de telle sorte que tout le travail préparatoire était terminé lorsque le régiment arriva à 8 h. 25 du soir. On lui donna la nuit pour se reposer, et la mise en chantier n'eut lieu que le lendemain, 4 octobre, à 6 heures du matin. Les troupes furent, à cet effet, réparties en deux équipes se relevant et travaillant, l'une de 6 heures à 10 h. 30 du matin et de 5 h. 30 à 11 heures du soir, l'autre de 10 h. 30 du matin à 5 h. 30 du soir, alternativement. Le groupe en chantier était lui-même divisé en plusieurs brigades affectées au lever de la ligne, aux terrassements, à la pose de voie, au ballastage (1) et en même temps, à l'organisation de la gare de départ. Des terrassements importants, en effet, furent nécessaires, l'ancienne plateforme, sur laquelle on comptait un peu, ayant été démolie en maints endroits.

Ce raccordement se soudait aux rails de la grande ligne sur la voie d'évitement des magasins de concentration par une courbe de 150 mètres de rayon. Il se développait ensuite sur 5700 mètres, avec quatre passages à niveau, deux appareils complets de changement de voie, une gare de débarquement à double voie, des cuves d'alimentation d'eau, etc. On construisit 1100 mètres de quais de débarquement, revêtus, du côté de la voie, au moyen de traverses superposées; enfin, une ligne téléphonique fut organisée sur un parcours de six kilomètres.

Tous ces travaux, gênés par le mauvais temps et l'arrivée des trains militaires, furent néanmoins terminés en cinq jours; les sapeurs avaient été renforcés par une centaine d'hommes fournis par la Compagnie de l'Est.

Le 9 octobre, jour de la revue, tout était prêt, les locomotives, conduites par des mécaniciens de la Compagnie de l'Est et pilotées par des offi-

(1) On a employé 1000 mètres cubes de ballast provenant des environs de Troyes.

Digitized by Google

ciers du génie, remorquèrent sans incident les trains parlementaires, malgré toutes les difficultés résultant de l'incessante circulation qui encombrait cette partie du camp. Pour obtenir ce résultat, il avait fallu organiser militairement la garde de la voie en échelonnant des sapeurs sur son parcours.

Malgré les fatigues supportées, les sapeurs alignés tout le long des rails étaient superbes dans leur tenue de campagne, lorsque les voitures du cortège impérial franchirent cette ligne si vivement construite : ils avaient bien mérité les félicitations qu'on ne leur marchanda pas.

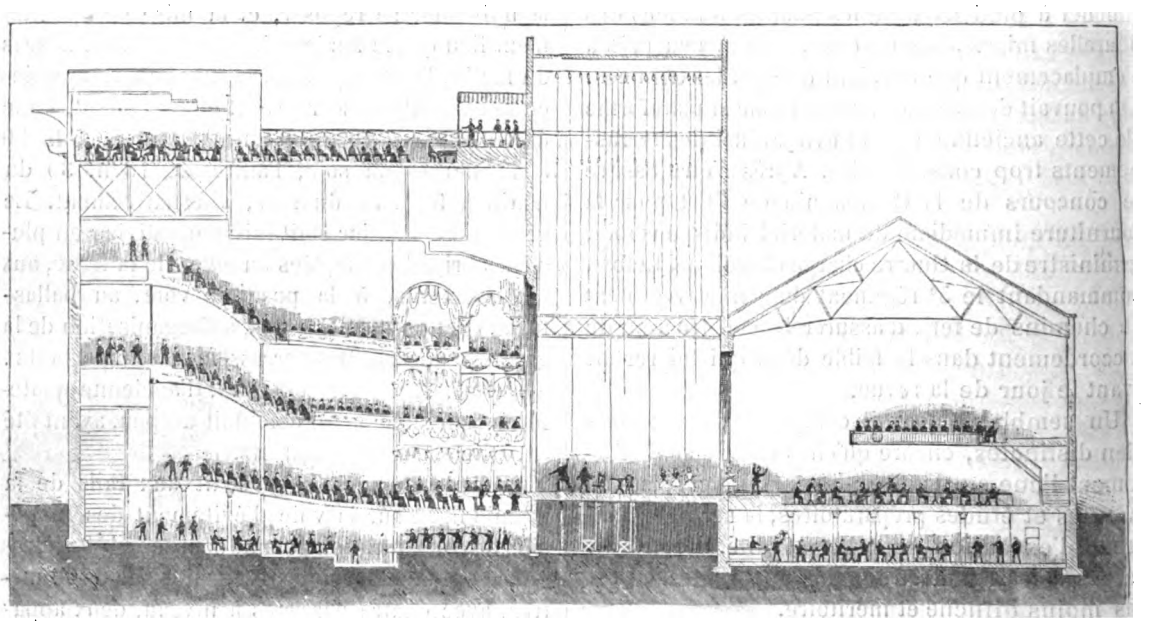
Il est à souhaiter qu'on profite de l'occasion et du matériel ainsi transporté à pied d'œuvre pour desservir enfin un peu mieux les baraquements de Mourmelon qui se trouvent à 4 ou 5 kilomètres de la gare actuelle. Il suffira de déposer la voie de la revue et de la reposer sur un tracé depuis longtemps étudié qui permettra notamment d'amener les wagons, sans rompre charge, jusque dans les magasins de l'intendance.

G. Béthuys.

THÉATRE A DOUBLE AUDITOIRE

On s'occupe peu des choses de théâtre dans ces colonnes; une exception confirmera cette règle, et on l'excusera en raison de l'originalité du sujet.

Il s'agit d'un *manager* américain, qui, pour doubler le nombre des auditeurs du théâtre qu'il dirige, et partant les recettes, a eu la curieuse idée de créer



Coupe du bâtiment.

deux salles de spectateurs pour la même scène. Les gravures qui accompagnent ces lignes montrent comment il a résolu ce problème.

Une salle de théâtre ordinaire, avec ses loges, ses balcons, ses stalles, a vue sur une scène qui ne semble pas différer de celles en usage. Mais dans le mur du fond, on a ouvert une grande baie, et en face on a établi un hall plus modeste comme décoration, mais qui, vitré, peut se découvrir pendant l'été; nous soupçonnons même que les liqueurs et le tabac n'y sont pas interdits.

On comprend que la plupart des pièces de théâtre ne se prêtent pas à une mise en scène pouvant être vue par devant et par derrière; aussi, pour les représentations de ce genre, une toile de fond vient-elle fermer la baie et séparer la scène en deux. L'une des parties, celle de gauche, est alors consacrée aux représentations littéraires, tandis que celle de droite donne asile aux chanteurs ou aux équilibristes qui plaisent au second auditoire; la toile séparative, peinte sur ses deux faces, représente le décor voulu pour ces représentations si différentes.

Mais si l'on donne des intermèdes, si l'on joue un ballet, si des acrobates viennent réclamer l'attention, le rideau séparatif se relève, la scène ne forme plus qu'une vaste surface, et les spectateurs ont, en plus, la vue les uns des autres, ce qui n'est pas ordinaire.

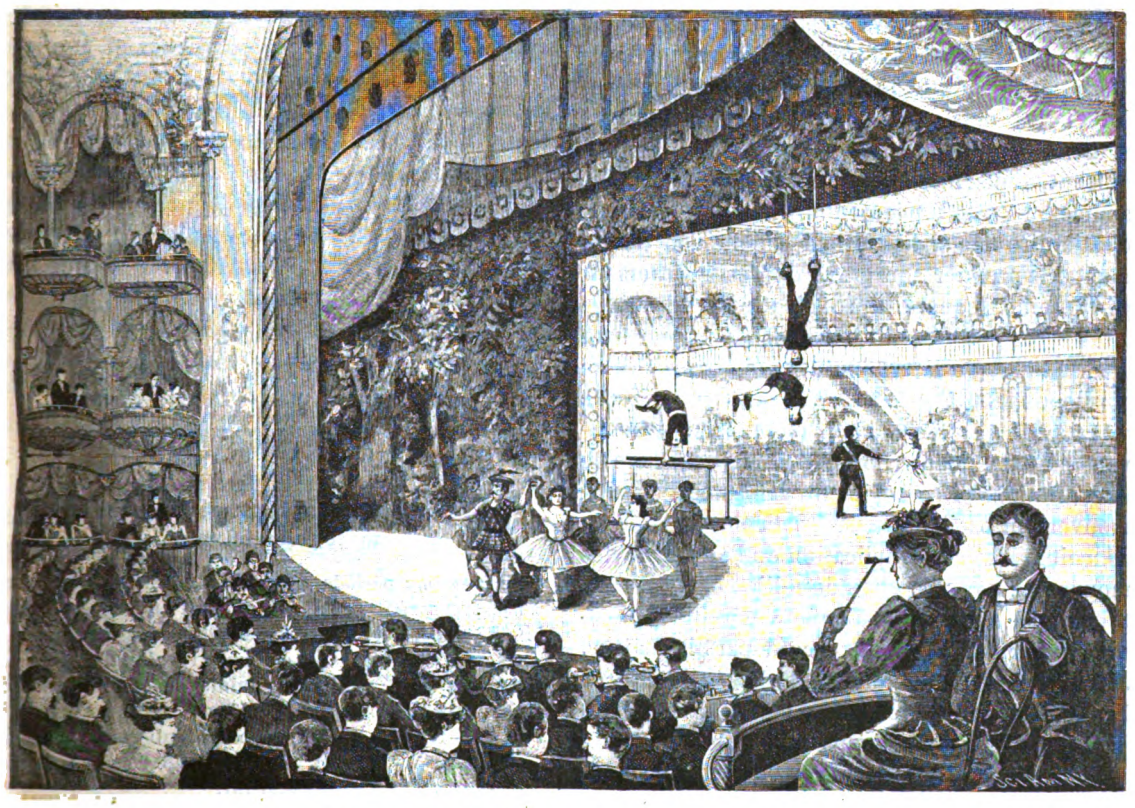
On pourrait d'ailleurs éviter aux regards des riches clients de la belle salle, la vue des tenues, peut-être quelquefois négligées, des hôtes du hall vitré. On n'aurait qu'à peindre le décor du fond sur un canevas et à renforcer l'éclairage de gauche, tandis qu'on diminuerait celui de droite. Les regards venant de la partie la mieux éclairée seraient arrêtés par cet

Digitized by Google

écran, tandis que ceux venant de l'autre côté verraient très bien ce qui se passerait sur la scène, et même le public de la salle qui lui fait suite; nous livrons pour rien aux entrepreneurs de réjouissances américaines cette idée, qui n'est pas de nous d'ailleurs.

Si la mode de ces scènes à deux faces prend dans le monde entier, elle entraînera toute une révolution dans l'art dramatique; on nous permettra de ne pas donner une opinion sur l'intérêt d'une telle transformation.

Mais, pour en revenir aux idées du manager américain, nous devons ajouter qu'il ne s'est pas contenté de donner deux auditoires à sa troupe comme l'indique la coupe ci-jointe; il a tiré parti de tous les recoins de son établissement : sous-sol et combles abritent des salles de réunion, de concert, des cafés, etc. On doit se perdre dans un bâtiment si compliqué. Mais si les spectacles y sont tels qu'on n'y perde que son chemin et non autre chose, le mal n'est pas grand; cela donne, au contraire, aux soirées théâtrales un certain imprévu auquel ne sont pas habitués les habitants de la vieille Europe encaqués pour de longues heures dans les boxes des



La salle de spectacle. — La scène. — Le hall vitré.

vieilles salles de leurs pays, où ils attendent, avec un courage admirable, l'incendie qui termine ordinairement la carrière des établissements de ce genre.

LES DEUX ACCORDS PARFAITS

MAJEUR ET MINEUR

Le R. P. Barker, S. J., dans sa note instructive sur le mode de génération des deux accords parfaits majeur et mineur (*Cosmos* du 23 janvier), a fait remarquer que les grands maîtres dans l'art musical avaient généralement évité de terminer leurs compositions par un accord parfait mineur. L'analogie cependant entre les modes de génération des deux accords parfaits, par harmoniques ascendants dans le majeur, descendants dans le mineur, semblerait au premier abord rendre injustifiable cette pratique des grands compositeurs. Elle est cependant parfaitement justifiable, dès que l'on étudie d'un peu près la constitution intime de ces deux accords. Le R. P. Barker n'étant entré à ce sujet dans aucune explication, j'ai cru être utile et agréable à beaucoup des lecteurs du *Cosmos* peut-être, en revenant sur ce côté de la question.

Je dis tout de suite que ce qui plaît à une oreille très délicate dans l'accord parfait majeur,

Digitized by Google

c'est sa plénitude, sa fermeté, sa fixité; ce qui lui déplaît dans l'accord parfait mineur, c'est ce qu'il renferme de vague, d'indécis, de flottant et aussi de discordant : la place de ce dernier accord serait donc assez mal choisie, généralement parlant, à la fin d'une composition à grande allure et à grand effet.

L'accord parfait majeur, pris avec son plus grand développement tel qu'il le fallait évidemment au R. P. Barker pour établir un parallélisme entre sa génération et celle de l'accord parfait mineur, comprend le son fondamental et ses cinq premiers harmoniques, c'est-à-dire l'octave, la quinte de l'octave, la double octave, enfin la tierce et la quinte de cette double octave. Les intervalles musicaux existant entre ces divers sons, ou les nombres de vibrations qui les produisent, sont entre eux dans les rapports les plus simples 1 (son fondamental), 2, 3, 4, 5 et 6; c'est-à-dire que si l'on prend comme son fondamental le premier son grave apprécié nettement par l'oreille, lequel est produit par 32 vibrations de l'air par seconde, l'accord parfait majeur sera la résultante de la composition de sons divers correspondant à 32, 64, 96, 128, 160 et 192 vibrations exécutées dans le même temps et arrivant simultanément à l'oreille. Comme chacune de ces vibrations prise isolément est formée d'un petit mouvement oscillatoire des particules de l'air, on conçoit l'extrême complication de l'ensemble des mouvements oscillatoires du milieu élastique qui transmet à un moment donné à l'oreille les éléments constituants d'un accord parfait majeur. J'ai représenté graphiquement (fig. 1) l'aspect de l'onde aérienne composée qui vient agiter le tympan dans l'unité de temps et donne en conséquence la sensation de cet accord : le signe + se rapporte à la portion condensée de l'onde et le signe — à sa portion raréfiée; l'amplitude 1 est celle même du son fondamental; pour les harmoniques, j'ai pris leurs amplitudes de vibration inversement proportionnelles aux nombres de ces vibrations, ce qui est naturel. La détente de l'air entre le maximum et le minimum de densité du milieu élastique se fait, comme on le voit, par une série d'ondes secondaires d'amplitudes décroissantes d'abord, puis croissantes, ondes secondaires qui ne se rencontrent pas entre le minimum et le maximum très rapprochés l'un de l'autre de ce côté. La période vibratoire totale est d'une seconde; les cinq harmoniques du son fondamental ont entièrement exécuté une de leurs vibrations, la seconde pour le 1er, la troisième pour le 2e, etc....., quand le son fondamental a lui-même achevé la sienne, de sorte que si le son de l'accord est soutenu pendant plusieurs unités de temps, la 2e période vibratoire sera absolument semblable à la 1re, et ainsi des autres qui suivront : c'est ce que j'ai voulu représenter dans la figure 2 où j'ai indiqué une succession de dix périodes vibratoires de l'accord parfait majeur suffisamment caractérisées par leurs maxima et minima principaux. Le son résultant harmonique

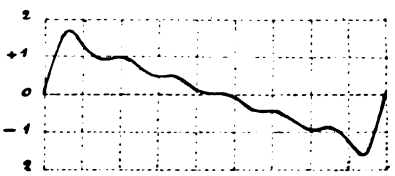


Fig. 1.

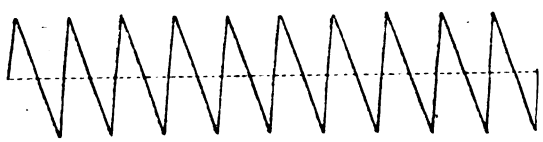


Fig. 2.

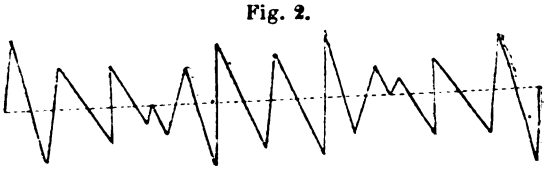


Fig. 3.

Physionomie des deux accords parfaits majeur et mineur.

Fig. 1. — Une période vibratoire aérienne constituant l'accord parfait majeur ut_1 ut_2 sol_2 ut_3 mi_3 sol_3.

Fig. 2. — Série de dix périodes vibratoires montrant le retour à des intervalles de temps réguliers, des mêmes maxima et des mêmes minima de condensation de l'air dans l'accord parfait majeur.

Fig. 3. — Série de dix vibrations irrégulières constituant ensemble la période vibratoire de l'accord parfait mineur ut_4 ut_3 fa_2 ut_2 lab_1 fa_1.

L'accord parfait majeur est constitué d'intervalles musicaux ayant entre eux les rapports les plus simples et partant les plus agréables à l'oreille.

1.2.3.4.5.6.

L'accord parfait mineur est constitué d'intervalles dont deux sont complexes :

6. 3. 2. 15. 1,5. 1,2. et 1.
60. 30. 20. 15. 12. et 10.

est donc parfaitement déterminé, fixé : il n'a rien d'incertain, l'accord est parfait.

Il n'en va pas de même avec l'accord parfait mineur. Que l'on compare la figure 3 avec la figure 2 où ces deux accords sont représentés dans les mêmes conditions de durée et d'amplitude. Il n'y a pas même parité de durée; les dix périodes vibratoires semblables de l'accord parfait majeur n'ont, à proprement parler, leur cor-

Digitized by Google

respondant dans aucune des périodes irrégulières de l'accord parfait mineur. Supposez dans la composition du premier un élément étranger qui modifierait graduellement d'une période à la suivante non seulement l'amplitude, mais aussi la position des maxima et des minima de densité de la vibration aérienne, et cela jusqu'à concurrence de cinq périodes, pour ramener ensuite devant cinq autres périodes les choses à leur état initial, vous aurez la physionomie de l'accord parfait mineur, ou la figure 3. Il suit de là que cet accord n'est proprement achevé qu'après dix périodes vibratoires distinctes les unes des autres et dont chacune ne ressemble que de loin à l'admirable période de l'accord majeur.

Et à quoi tient cette énorme différence entre nos deux accords dits *parfaits*, quoique un seul mérite vraiment cette qualification? Le R. P. Barker nous a dévoilé un parallélisme fort intéressant dans le mode de génération de ces deux accords; partant du son fondamental, pris au bas de l'échelle dans le majeur et en haut dans le mineur, on a les deux séries suivantes pour représenter les nombres relatifs de vibration :

Accord parfait majeur : 1, 2, 3, 4, 5, 6,

Accord parfait mineur : $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}$,

Le parallélisme qui est dans les nombres n'est pas dans leurs combinaisons; les rapports qui sont simples dans le premier cas, quand on a affaire à des multiples du son fondamental, ne le sont pas avec ses sous-multiples, si on les ramène à leur véritable aspect, en prenant aussi pour son fondamental le plus bas de l'accord, c'est-à-dire le *fa*. On arrive alors aux rapports suivants :

1, 1,2 1,5, 2, 3, 6.

Deux de ces rapports, 1,2 et 1,5 ne sont pas simples, dès lors l'oreille n'éprouvera plus à entendre cet accord mineur la même satisfaction qu'avec l'accord majeur. En effet, grâce à la discordance des périodes vibratoires de ces deux harmoniques, les maxima et minima de leurs ondulations viendront successivement se superposer à toutes les phases de la période ondulatoire commune au son fondamental inférieur et à ses harmoniques simples 2,3 et 6. De là, la grande variété de formes affectées par les diverses périodes constituantes de la seule véritable période vibratoire formant l'accord parfait mineur, laquelle s'étend sur un espace de temps dix fois supérieur à celui qui suffit à fixer l'accord parfait majeur. Tyndall a justement dit que les combinaisons harmoniques ont été choisies empiriquement, en raison du plaisir qu'elles causaient, longtemps avant qu'on sût quoi que ce soit de leur simplicité numérique.

En résumé, l'accord parfait mineur est moins consonnant et moins bien déterminé que l'accord parfait majeur. C'est, me semble-t-il, une raison suffisante pour que, relevant d'un demi-ton la tierce du premier, les grands maîtres en aient voulu faire le second pour mieux asseoir et parachever leurs compositions.

M. Dechevrens,
de la Compagnie de Jésus.

DÉTERMINATION DE LA TRANSPARENCE DE L'EAU DE MER

Les applications scientifiques de la photographie ne se comptent plus. Il n'est guère de domaine actuellement où cet art, qui est en même temps une science, n'ait réussi à pénétrer en rendant les plus signalés services. Qu'il suffise de rappeler l'astronomie avec la découverte de nombreuses planètes et la carte du ciel; l'anatomie et la pathologie, avec les épreuves radiographiques de Rœntgen; l'anthropométrie, avec les fiches de M. Bertillon; la physique et la chimie, avec les innombrables expériences où la photographie intervient, soit comme mode d'analyse, soit comme procédé d'enregistrement ou de contrôle. Et cependant, malgré cette extrême variété d'applications, la photographie ne présente que fort peu de complications. La méthode suivie est presque toujours la même, et la partie purement photographique est certainement d'une très grande simplicité. Une plaque sensible est exposée dans certaines conditions qui constituent la caractéristique de l'expérience; mais cette plaque, à part quelques cas assez rares, est toujours la même, c'est-à-dire qu'elle ne nécessite aucune recherche spéciale, ni aucune préparation, puisque le commerce la fournit à bon compte; et son développement, lui-même, n'offre jamais de bien grandes difficultés. La partie intéressante, dans les applications de la photographie, ne réside donc pas dans les opérations ou manipulations photographiques elles-mêmes, mais bien dans le dispositif plus ou moins ingénieux dont on se sert, pour obtenir l'impression de telle ou telle image dans la couche sensible, et ce dispositif est éminemment variable avec les cas considérés.

Lorsqu'il s'agit, par exemple, d'analyser un mouvement rapide, comme le permettent les appareils de Marey, Lumière ou Edison, les moyens

Digitized by Google

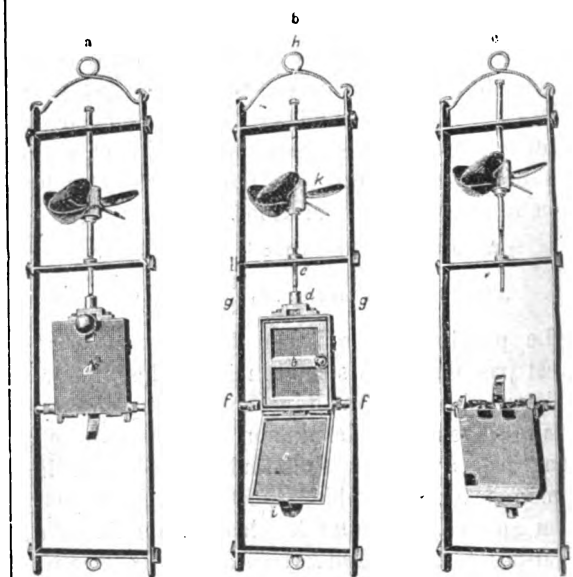
à employer sont tout autres que lorsque l'on se propose de prendre la silhouette d'une main par les rayons X, et cependant, dans les deux cas, les mêmes émulsions, les mêmes produits, les mêmes plaques et les mêmes développements peuvent être employés avec succès. Ce qui différencie donc les diverses applications photographiques, c'est la méthode suivie pour produire l'image ou le phénomène lumineux susceptible d'impressionner la couche sensible. Et, à ce sujet, l'on peut dire que l'ingéniosité de certaines combinaisons imaginées par les chercheurs est réellement remarquable. On connaît déjà les appareils créés pour l'étude des mouvements : cinématographes, kinétographes, vitagraphes, etc. Signalons ici une nouvelle création d'un savant allemand. Le but poursuivi diffère notablement de celui qu'ont atteint les disciples de Marcy et de Muybridge, mais la manière dont on est parvenu à résoudre le problème n'en est pas moins fort intéressante.

Il s'agissait de déterminer la transparence des eaux de la mer.

Cette étude a été entreprise à plusieurs reprises déjà par divers physiciens. Elle n'est pas sans présenter d'assez sérieuses difficultés. On connaît les expériences faites par MM. de Lacaze-Duthiers et Boutan à l'aide du vapeur du laboratoire zoologique *Arago*. Un appareil photographique quelconque, de préférence cependant un de ces petits appareils à déclanchement qui permettent d'obtenir successivement plusieurs clichés et qui sont toujours au point à partir d'une distance donnée, est enfermé dans une boîte de métal ayant la forme d'un parallélipipède rectangle. Des lunettes formées par des verres plans enchâssés dans des bagues en cuivre sont disposées sur chacune des faces de l'appareil et correspondent aux viseurs et à l'objectif. Deux manettes, placées à l'extérieur, pénètrent par l'intermédiaire de presse-étoupes dans l'intérieur de la boîte et actionnent l'obturateur et le déclancheur des plaques.

Tel est l'appareil Boutan, destiné à la photographie sous-marine. Il est bien évident qu'il pourrait servir à l'étude de la transparence de l'eau; toutefois, n'ayant pas été combiné en vue de ce cas spécial, il ne donnerait pas des résultats suffisamment précis. C'est en suivant une autre voie que MM. Chun-Petersen et J. Luksch, professeur à l'Académie de marine de Fiume, sont parvenus à établir un dispositif irréprochable. Le principe des deux appareils est le suivant : une plaque sensible, renfermée dans un récipient parfaitement étanche, est descendue dans la mer jusqu'à une profondeur donnée, puis exposée à ce moment, pendant un temps déterminé, enfin remontée à la surface pour être développée dans le laboratoire. Le développement donne-t-il un cliché voilé? on en conclut que la plaque a subi l'influence de la lumière, et de l'opacité de ce voile, on déduit l'intensité de la lumière reçue. Lorsque le cliché demeure parfaitement transparent, cela indique, soit que la durée de la pose a été trop faible, soit que l'on a atteint la profondeur où l'intensité lumineuse était trop réduite pour décomposer l'émulsion de la plaque.

L'appareil de M. Chun-Petersen se compose en substance d'une boîte de laiton *a* dans laquelle est placée la plaque sensible maintenue par une traverse *b*. Cette petite boîte, qui fait l'office de châssis, oscille librement autour de l'axe *f f*, fixé



Appareil Chun-Petersen.

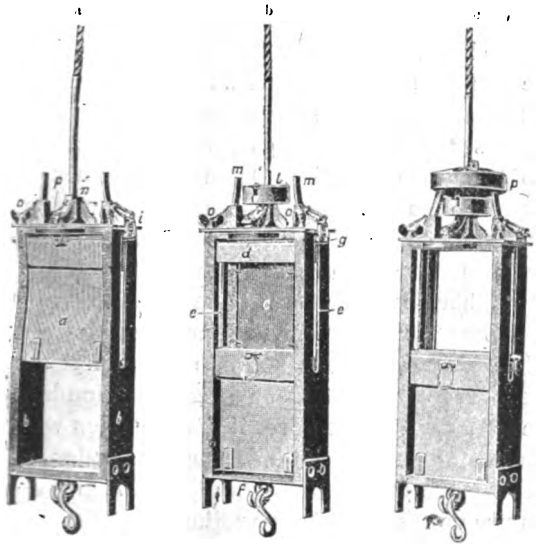
au cadre de fer *gg* du système. En *h*, se trouve un anneau destiné à recevoir l'extrémité d'un câble d'acier permettant de descendre l'appareil à la profondeur voulue. A la partie supérieure du châssis, est vissée une pièce métallique *d* dans laquelle s'engage une tige filetée munie d'une hélice *k* à sa partie supérieure. Les ailettes de l'hélice sont orientées de telle sorte que dans le mouvement de descente, leur rotation tende à visser la tige dans la pièce taraudée *e*, et, par le fait, à faire descendre cette tige et à l'engager dans la pièce métallique *d*. Le volet du châssis étant fermé, la partie inférieure de l'axe *ek* s'engage dans la lame *i*, à la manière du pêne d'une serrure et empêche qu'il ne s'ouvre.

Pour opérer, on laisse descendre d'un mouvement continu et régulier l'appareil à la profon-

Digitized by Google

deur voulue, puis on le fait remonter rapidement de 2 ou 3 mètres environ : l'hélice se met alors à tourner, dégageant l'extrémité de la tige filetée; le volet du châssis, sollicité d'une part par un contre-poids et n'étant plus retenu d'autre part, puisque la tige s'est soulevée, s'ouvre immédiatement, découvrant la plaque sensible qui reste ainsi exposée à la lumière diffuse. Lorsqu'on juge la durée suffisante, durée qui dépend de l'état du ciel et de la profondeur atteinte, on soulève de nouveau l'appareil : l'hélice tourne, et, après quelques révolutions, libère le châssis. Ce dernier étant mobile autour de l'axe *f f* pivote en avant et vient tomber sur le volet; il se ferme donc ainsi. On ramène ensuite l'appareil à la surface, et l'on procède au développement.

La seconde solution du problème est donnée



Appareil Luksch.

par l'appareil du système Luksch, qui semble certainement préférable au précédent, dont le fonctionnement ne paraît pas très sûr. L'appareil Luksch se compose d'un cadre métallique *b*, contenant une caisse prismatique, renfermant elle-même deux plaques sensibles.

Un crochet *f*, placé à la partie inférieure du cadre rectangulaire, permet de munir l'instrument d'un poids un peu fort, de manière à assurer la stabilité du système et à permettre d'opérer plus rapidement.

Comme on peut le voir sur la figure, le châssis double renfermant les deux plaques est mobile à l'intérieur du cadre métallique; il peut y occuper, de même que ses volets, diverses positions, grâce à une coulisse pratiquée dans les parois latérales. Au départ, c'est-à-dire au moment où l'on enfonce l'appareil dans l'eau, le châssis occupe la position figurée en 4. Lorsque la profondeur voulue est atteinte, un poids auxiliaire *l*, formé d'un disque percé d'un trou en son centre, vient déterminer le déclanchement des volets en agissant sur deux petits leviers métalliques fixés en *n*. Le diamètre du disque a été établi de telle sorte qu'il soit plus faible que la distance de *m* à *m*. Les volets s'ouvrent et la durée d'exposition se prolonge jusqu'à ce qu'un nouveau disque *p*, plus lourd et de plus fort diamètre, vienne agir sur les leviers *m*, *m* et dégager ainsi le châssis qui coulisse et se range derrière les volets. Avec ce dispositif, on n'a plus à craindre de fausses manœuvres, comme avec celui de Chun-Petersen. Le fonctionnement est des plus sûrs. Le seul reproche que l'on puisse peut-être lui adresser est de ne pas donner très exactement le temps de pose. Ce temps dépend, en effet, dans une certaine mesure, de celui que mettent les poids *l* et *p* à parcourir le câble et à venir de la surface au point où se trouve l'appareil. Peut-être une légère secousse permet-elle d'apprécier le moment précis où s'opère le déclanchement. Il semble que l'on aurait eu avantage à employer l'électricité; dans ce cas, il est vrai, deux câbles auraient été nécessaires, ce qui compliquerait certainement le matériel.

L'appareil Luksch a été utilisé avec succès dans les recherches entreprises par le *Pola* pour l'Académie des sciences de Vienne. On a reconnu que la lumière du jour pénétrait jusqu'à la profondeur de 500 mètres dans la mer et que la durée d'exposition était de dix minutes pour cette profondeur. Les expériences se poursuivent d'ailleurs et elles donneront certainement des résultats intéressants sur les conditions d'existence aux grandes profondeurs.

A. Berthier.

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE DES WAGONS

Nous sommes insatiables de progrès, et à mesure que la science met entre nos mains de nouveaux procédés, nous les appliquons immédiatement à augmenter notre bien-être et à satisfaire des besoins que cette science même a fait naître.

Du temps des diligences, on se contentait la nuit de l'éclairage de la lune, quand il y en avait; mais les chemins de fer les ayant supplantés, le voyage de nuit devint plus fréquent, et les Compagnies durent se préoccuper des moyens de ne pas laisser les voyageurs dans l'obscurité. On

Digitized by Google

nous donna alors les lampes à huile, puis à pétrole. C'était magnifique; mais on s'aperçut bien vite d'inconvénients, dont le plus marqué était le peu de lumière fournie par les meilleurs types de lampes en service.

La seconde période fut celle du gaz, qui était certainement un progrès. Les voyageurs au centre de la voiture étaient assurés d'un éclairage suffisant; toutefois, ceux des coins se contentaient de voir lire les autres, ce qui était un inconvénient. Ils avaient, par contre, une compensation, ils avaient un coin, et, en général, tous les voyageurs préfèrent l'avantage du coin à celui de l'éclairage.

Maintenant, on veut remplacer le gaz par l'électricité, et sans décrire tous les systèmes imaginés pour réaliser ce progrès dans des conditions suffisantes de bon marché et de régularité, disons comment le problème a été résolu sur quelques wagons d'essai actuellement en circulation sur les lignes de Rome-Turin et Milan-Rome.

La Compagnie s'est adressée à l'éclairage par accumulateur qui offre un double avantage. D'abord chaque voiture ayant sa source de lumière est indépendante. On peut donc la mettre, soit en tête, soit en queue, la séparer momentanément, la faire manœuvrer sans que la lumière s'éteigne. De plus, la dynamo n'étant pas actionnée par la locomotive, on ne perd pas une force qui peut être plus utilement employée à la traction, et on trouve, d'autre part, le moyen de charger les accumulateurs d'une façon plus économique.

On a logé en dessous de la caisse de la voiture, en tête et en queue, deux batteries d'accumulateurs (soit 4 par voiture), renfermés dans une caisse en tôle et contenant 6 éléments par batterie. La capacité de chaque caisse d'accumulateurs est de 130 ampères-heure. Pour traduire cette expression en langage usuel, on peut dire qu'en admettant, ce qui est l'ordinaire, qu'une lampe de 16 bougies consume un demi-ampère à la tension de 100 à 120 volts, la charge de 130 ampères-heure à la même tension nous permettrait d'avoir 260 lampes de 16 bougies brûlant pendant une heure, ou 26 lampes de 16 brûlant pendant dix heures.

Nous avons donc en tout, pour les 24 éléments, 260 ampères-heure disponibles. Or, comme la consommation d'une voiture ordinaire est de 5.5 ampères-heure pour le service des 4 compartiments et des 2 water-closets, il s'ensuit que chaque caisson peut assurer le service pendant vingt heures, et les deux pendant quarante heures. Chaque batterie est remplacée à chaque voyage aux stations terminus par une autre nouvellement chargée; la batterie pèse, tout compris, 95 kilogrammes.

Pour les charger, on prend les accumulateurs que l'on groupe par 7 batteries ou 42 éléments; le courant de charge a une intensité de 17 ampères et une tension de 120 volts. Quand les batteries sont arrimées sous la voiture, les lampes sont mises en dérivation sur le circuit principal et utilisent la même chute de potentiel, qui varie de 21 à 24 volts.

Entrons maintenant dans la voiture. Nous trouvons au milieu du compartiment une lampe de 16 bougies, et son intensité lumineuse est telle qu'on peut parfaitement et très commodément lire de tous les coins du véhicule. Le voyageur n'est donc plus obligé d'opter entre le coin et l'éclairage et peut jouir à la fois des deux avantages. Mais si on peut lire la nuit, il faut aussi pouvoir dormir, et tenir la lampe éclairée durant ce temps en se contentant d'en atténuer l'intensité lumineuse par le classique capuchon de coton bleu serait intilement gaspiller une force qui coûte cher à produire. De même que dans les systèmes au gaz d'huile, le capuchon fermé met automatiquement le bec en veilleuse, de même ici la même manœuvre éteint subitement la lampe de 16 bougies et en éclaire une autre plus petite, de 6 bougies seulement, enfermée sous le même globe de verre. Cette seconde lampe sert aussi de réserve, dans le cas où la grande viendrait à se brûler ou à s'éteindre. Il y a, dans les water-closets, deux lampes de 6 bougies réunies dans la même coupe de verre, une est en service et l'autre de réserve. Chaque voiture est enfin munie d'un compteur électrique pour constater la charge des accumulateurs.

Il suffit d'entrer dans ces voitures pour se rendre compte du progrès réalisé, et la comparaison est encore plus vivement sentie quand, sortant d'une voiture ainsi éclairée, on tombe dans un vieux wagon qui a les appareils d'éclairage usités jusqu'ici. Les Italiens n'ont muni de cet éclairage que des voitures neuves, ce qui accentue encore la différence.

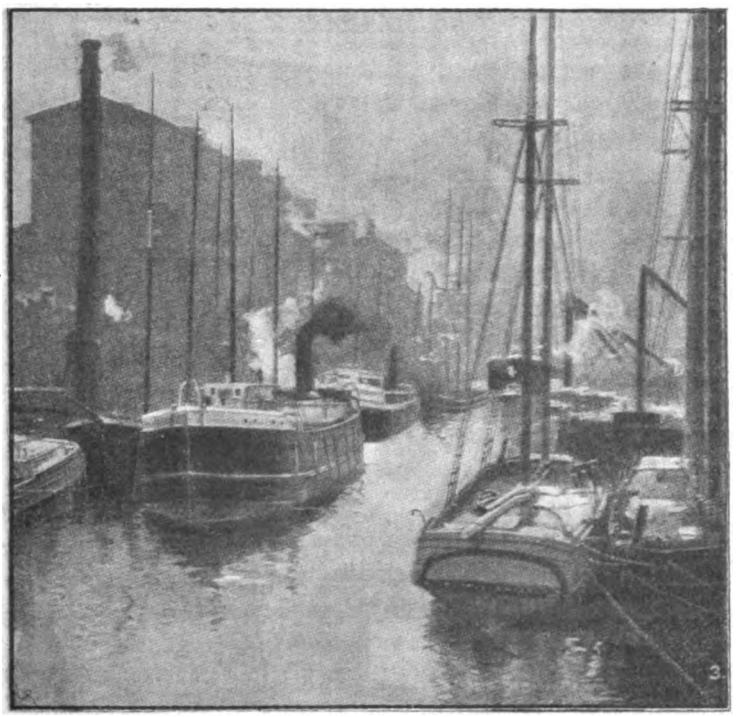
Mais ce n'est pas seulement le bien-être des voyageurs que cette application de l'électricité réalise, c'est encore leur sécurité. Nous avons en France les réservoirs du gaz d'huile placés au sommet des wagons. Cette disposition, excellente dans le cas d'accidents, est mauvaise au point de vue de la stabilité. Les Italiens les ont placés, au contraire, au-dessous du coffre, abaissant un peu par conséquent le centre de gravité, mais exposant

Digitized by Google

les voyageurs à de graves dangers. Dans une rencontre de trains qui a eu lieu, il y a quelques années, sur la ligne de Venise à Milan, à la station appelée *Limito*, les réservoirs de gaz furent brisés par le choc, et ce gaz, rencontrant les charbons enflammés de la locomotive, prit feu, brûlant voitures et voyageurs qui se trouvaient mis ainsi sur un foyer ardent. C'est l'incendie qui, dans cet accident, fit le plus grand nombre de victimes. Si on avait eu l'électricité, on n'aurait pas eu à déplorer la perte de tant de vies humaines dans des circonstances que l'imprévu et le mode de l'accident rendaient plus douloureuses.

Resterait maintenant la question du prix de revient. L'expérience dure depuis trop peu de temps pour que l'on puisse se prononcer, mais le nouveau procédé, coûtât-il plus cher que l'ancien, il faut remarquer d'abord que l'on met à la disposition du voyageur une lumière de puissance triple et puis que son bien-être, sa sécurité, valent bien qu'on fasse pour lui quelques sacrifices, d'autant plus que c'est son argent qui a permis la création des chemins de fer.

Dr Albert Battandier.



L'élévateur Armour à Chicago; le plus vaste du monde.

LE COMMERCE DES BLÉS AMÉRICAINS

Par suite de l'insuffisance des récoltes, qui, d'année en année, se fait grandement sentir dans les diverses contrées de la vieille Europe, l'Amérique est devenue le principal pourvoyeur des importants marchés de l'ancien monde. La Californie, le Kansas et quelques autres contrées du vaste continent que bordent les océans Pacifique et Atlantique, pays essentiellement agricoles, fournissent de telles quantités de blé et autres céréales que leur exportation a pris un développement inouï. New-York a acquis, au point de vue commercial, une importance considérable; c'est de beaucoup le port le plus fréquenté par les steamers qui viennent y charger ces denrées indispensables à la vie.

Avant d'atteindre cette ville, les céréales expédiées par les fermiers du Kansas ont à accomplir d'énormes trajets par voie ferrée. Dans les moindres stations, où viennent avec leurs chariots tous ces cultivateurs, les Compagnies de chemins de fer ont dû procéder à des installations spéciales pour éviter les encombrements qui ne manqueraient pas de se produire. D'immenses magasins aux multiples étages conservent les blés et permettent à ces Compagnies de former sans cesse, de jour et de nuit, d'interminables convois traînés souvent par plusieurs locomotives, tant sont considérables les poids à remorquer.

Dans ces conditions, on ne peut pas songer à faire usage de la main de l'homme pour les diverses manutentions qu'exigent des déchargements et des chargements successifs. Toutes ces opérations se font mécaniquement à l'aide de puissants appareils qui, en quelques instants, enlèvent les sacs empilés sur les chariots et les déposent ensuite dans les magasins à ce destinés. D'autres engins non moins formidables que les premiers opèrent les transbordements nécessités par le chargement des wagons stationnant à proximité.

La vapeur et surtout l'électricité s'emploient

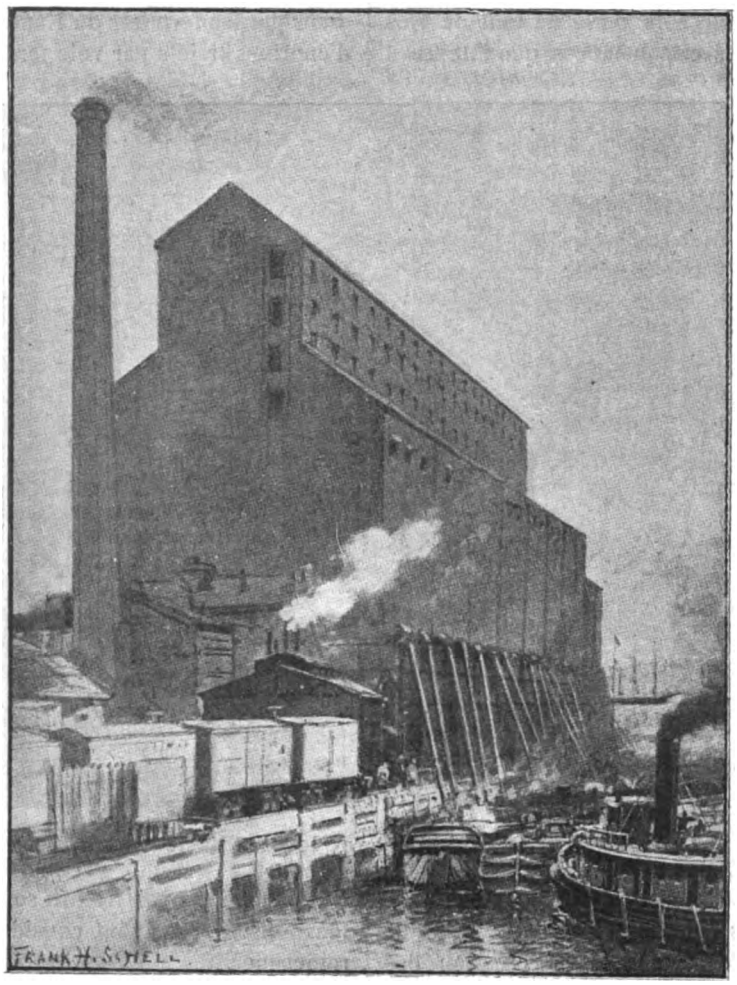
Digitized by Google

couramment pour actionner les nombreux *élévateurs* et *convoyeurs* automatiques.

Tous les trains lourdement chargés se dirigent sans cesse et à toute vapeur dans la direction de Chicago, but de ce premier voyage. La capitale des Lacs centralise, en effet, à seule fin de les réexpédier vers Buffalo, les céréales qui viennent de parcourir plus de 2000 kilomètres à l'intérieur des terres. A Chicago, les installations mécaniques pour le déchargement des wagons dépassent en importance toutes les autres. On y remarque l'élévateur le plus puissant et le plus grand du monde entier. A lui seul, il enlève et dépose dans les steamers chargés du transport des céréales jusqu'à Buffalo une moyenne de *cent dix mètres cubes de blé* à l'heure. Son fonctionnement s'opère à l'aide de moteurs électriques.

D'autres appareils similaires, véritables masses flottantes ou dressant leurs imposantes constructions sur la terre ferme, suppléent encore par leur appoint à l'enlèvement du superflu des céréales que n'arrive pas à décharger leur gigantesque voisin. Chalands et navires à vapeur soigneusement aménagés pour recevoir à fond de cale les trésors agricoles qu'on leur confie abondent aux abords des élévateurs. Malgré leur grand nombre, ils ne suffisent pas toujours pour l'embarquement de ces précieuses denrées. Les Sociétés expéditrices, pour parer à cet inconvénient, ont, comme les Compagnies de chemins de fer, construit d'immenses docks dans lesquels elles déposent temporairement tout le grain qu'elles ne peuvent transporter immédiatement à Buffalo.

L'ordre le plus parfait règne au milieu d'un brouhaha que des yeux inexpérimentés prendraient pour un inénarrable désordre. Pas un seul hectolitre de blé ne pénètre dans les docks sans avoir subi un pesage préalable et sans qu'à sa sortie, un contrôle rigoureux ne vérifie le poids indiqué dès l'emmagasinement. Des inspecteurs spéciaux parcourent en tous sens les cales des navires vides; ils s'assurent, avant de donner aux capitaines de ces bâtiments le permis d'embarquer, qu'il n'existe nulle part la plus faible voie d'eau. Il est de toute nécessité, en effet, que le transport des céréales s'exécute à bord des steamers dans des conditions absolues d'étanchéité, afin d'éviter la plus faible humidité qui nuirait à la cargaison.



Élévateur chargeant les péniches du canal Sainte-Marie à Buffalo.

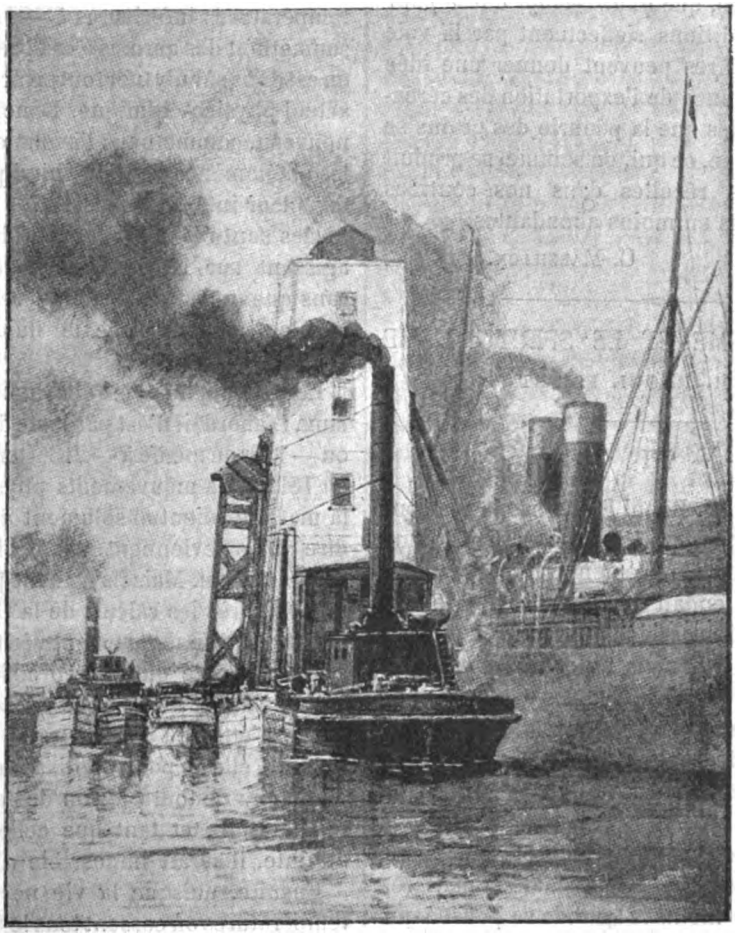
Si les Américains prennent de semblables précautions pour le transport au loin de leurs céréales indigènes, c'est qu'ils poursuivent et veulent atteindre un but pratique entre tous. Ils savent parfaitement que la vieille Europe, relativement pauvre en blé, possède par contre d'immenses ressources pécuniaires. Grâce à elles, ils sont assurés d'écouler à bon compte leur denrée indigène, à condition toutefois qu'elle parvienne en excellent état de conservation sur les grands mar-

Digitized by Google

chés français et anglais. C'est pourquoi ils s'efforcent par tous les moyens en leur possession de n'expédier que des produits de premier choix, embarqués dans les cales de navires d'une propreté méticuleuse, les entourant, en outre, de soins incessants pendant la traversée.

De Chicago ou de Duluth, tous ces navires se dirigent en hâte, à travers les lacs, vers Buffalo; chacun d'eux s'efforce de distancer ses concurrents dans le seul but de ne pas trop souffrir de l'inévitable encombrement se produisant à un moment donné au port d'arrivée. Les derniers venus courent, en effet, le risque de rester à quai pendant plus de huit jours, sans qu'il leur soit possible de procéder au débarquement de leur cargaison. Cette immobilisation forcée se traduit pour les armateurs par une perte sèche, leurs bâtiments ne pouvant revenir à leur port d'attache reprendre un nouveau chargement de céréales. Aussi se produit-il sur tout le parcours de véritables luttes homériques de vitesse entre eux. Les récoltes de céréales ayant cette année une importance extrême, il en est résulté que les transports de blé ont quadruplé en quelques semaines durant la saison dernière, c'est-à-dire pendant les mois de septembre et d'octobre. A l'aide d'une seule voie de communication fluviale, l'ancien canal Sainte-Marie, les expéditions de céréales pendant le même laps de temps avaient atteint l'année dernière les quantités respectables de 2 106 956 hectolitres; elles se sont élevées en 1896 à 8 237 760 hectolitres. Cet accroissement considérable peut donner une idée de ce que sont devenus, à l'heure actuelle, ces transports par navires; ils rayonnent de tous les points du territoire américain pour se centraliser en un point.

Cet accroissement prodigieux et continuel a naturellement obligé la plupart des grandes villes de l'Union à procéder sans retard et d'urgence à l'installation d'un grand nombre d'élévateurs et de convoyeurs qui, pendant quelques mois, fonctionnent sans arrêt nuit et jour, uniquement utilisés au déchargement et a l'embarquement sur wagons ou sur navires de toutes ces céréales. Le gouvernement américain a voulu se rendre exactement compte de l'importance de ces diverses installations; il a prescrit une enquête officielle dans un certain nombre de villes des États-Unis et a ainsi appris que le total des appareils mécaniques à ce destinés peut aisément manutentionner 432 millions d'hectolitres de céréales. Il n'est pas sans intérêt de connaître le détail de ces installations principales :



Élévateur flottant à New-York.

New-York possède 27 élévateurs d'une capacité totale de.....	4 909 500	hectolitres.
Chicago possède 26 élévateurs d'une capacité totale de.....	5 161 500	—
Duluth possède 14 élévateurs d'une capacité totale de.....	3 456 000	—
Minneapolis possède 16 élévateurs d'une capacité totale de.....	2 376 000	—
Saint-Louis possède 12 élévateurs		

Digitized by Google

d'une capacité totale de.....	2 151 000	hectolitres.
Milwaukee possède 9 élévateurs d'une capacité totale de.....	977 740	—
Détroit possède 4 élévateurs d'une capacité de.....	522 000	—
Peoria possède 5 élévateurs d'une capacité totale de.....	387 000	—

Le transport des céréales a nécessité au cours de septembre et d'octobre 3 700 300 wagons qui, attelés les uns au bout des autres, auraient pu entourer la terre d'un cercle ininterrompu. Elle démontre, en outre, que *quatre-vingt douze pour cent* de ces expéditions s'effectuent par la voie des lacs. Ces chiffres peuvent donner une idée exacte de l'importance de l'exportation des céréales américaines, dès que la pénurie des grains se fait sentir en Europe, ce qui, en somme, se produit fréquemment, les récoltes dans nos contrées devenant de moins en moins abondantes.

C. Marsillon.

LE MATÉRIALISME ET LE SPIRITUALISME
D'APRÈS M. RAOUL PICTET (1)

III

Les théories de M. Raoul Pictet sur la vie sont non moins discutables. Nous avons déjà, dans une étude précédente, fortement critiqué les conclusions qu'il prétendait tirer de ses expériences sur la résistance des germes aux basses températures. A ce moment, nous ne connaissions que ces conclusions; aujourd'hui, nous voyons qu'elles se rattachent à une théorie sur la vie, que nous sommes étonné de rencontrer dans un ouvrage consacré aussi nettement à la défense des idées spiritualistes.

D'après lui, la vie résulte purement et simplement des propriétés physico-chimiques de la matière. Tel paraît être du moins le fond de sa pensée qui n'est pas toujours très claire et est souvent noyée dans des développements un peu diffus.

« Le groupement des atomes et des molécules matériels dans les êtres vivants, dit-il, semble devoir constituer le fond même de la vie. »

Pour lui, la vie ne saurait être attribuée à un principe ou un fluide vital.

Il en donne pour preuve les expériences dont nous avons déjà parlé sur la résistance des germes au froid. « Les phénomènes chimiques, dit-il, sont complètement suspendus et annulés aux températures inférieures à — 120° ou — 140°. En soumettant des germes à ces basses températures, on est donc sûr d'y tuer tout principe de mouvement actuel physico-chimique. Donc, si la vie renaît à nouveau, comme nous l'avons constaté, c'est que les phénomènes physico-chimiques qui se passent dans leur intérieur sous l'effet des cellules organisées sont régis par les lois de la *chimie pure*, agissant sur la *matière pondérable seule*, et sans que nous puissions y reconnaître comme une entité démontrée le fluide vital hypothétique (1).

Ce raisonnement est absolument et doublement faux. D'abord, il n'est pas juste de dire qu'à — 120° ou — 140° ou même à — 213° (température atteinte en 1892), les mouvements physico-chimiques de la matière soient absolument annihilés. On peut dire qu'ils deviennent insensibles à nos appareils d'observation. Mais ils ne sont pas théoriquement nuls. D'après les calculs de la thermodynamique, la cessation de mouvement véritable de la matière n'est complète qu'au zéro absolu, c'est-à-dire à au moins 273° au-dessous du zéro centigrade. Si la vie n'était qu'une sorte de mouvement de la matière, elle ne pourrait disparaître complètement en dehors de toute lésion des organes qu'à cette température, et tant que celle-ci ne serait pas atteinte, il serait impossible d'en rien conclure.

Ensuite, puisque la vie ne disparaît pas aux températures où cessent tous les phénomènes physico-chimiques de la matière, c'est que précisément, elle n'est pas du même ordre que ces phénomènes. On ne peut pas dire, en effet, suivant le langage très incorrect en cette circonstance de M. Pictet, que la vie *renaît* à nouveau (2) quand elle a une fois disparu. S'il est un axiome qui doit être considéré comme certain dans les sciences de la nature, c'est que la vie, une fois disparue d'un être vivant, n'y revient pas. Si donc la vie subsiste à l'état latent, alors que tous les phénomènes physico-chimiques ont rigoureuse-

(1) Suite, voir p. 175.

Erratum. — Il fallait ajouter à la note qui termine l'article précédent, p. 177, les lignes suivantes :

Mais la première équation est fausse. En effet, chacun des termes qui la composent représente une quantité de mouvement. Or, dans un système de points matériels, l'accroissement des quantités de mouvement projetées sur un axe quelconque est égal à la somme des impulsions des forces extérieures. Mais le système solaire n'est soumis ou n'est supposé soumis à aucune force extérieure. Donc, l'accroissement des quantités de mouvement est nul. Par suite, dans l'équation considérée, l'égalité posée n'est juste que si V, v et v' sont les *projections* des vitesses et non les vitesses absolues, comme l'ont supposé MM. Cellérier et Raoul Pictet.

(1) p. 128.

(2) p. 127.

Digitized by Google

ment cessé, c'est que la vie n'est pas un de ces phénomènes et n'en saurait dériver.

IV

Si nous refusons d'accepter les théories de M. Pictet sur la vie, nous ne pouvons, par contre, que louer sans réserve tout ce qu'il dit sur l'intelligence et la liberté humaines. Là, ses démonstrations sont rigoureuses et marquées au coin d'une logique impeccable. Nous citerons particulièrement la façon très originale dont il prouve l'existence de la liberté humaine. Pour cela, il construit synthétiquement un être libre, et il montre que cet être imaginaire, construit de toutes pièces, agirait exactement comme l'homme.

Il explique ensuite, avec beaucoup d'éloquence, pourquoi quelques personnes se donnent tant de peine pour tuer le principe intellectuel et priver l'homme du libre arbitre, de la spontanéité.

« C'est uniquement, dit-il, parce que le fardeau de leur existence morale leur pèse. Ils ont le sentiment très net qu'avec l'acceptation formelle du domaine intellectuel et du libre arbitre naît du même coup la responsabilité de l'individu.

» La nécessité morale de conformer sa vie à l'esthétique du bien est une charge gênante.

» En niant simplement la liberté, on nie du même coup le monde moral!

» On supprime tout un ordre de faits dont on tient à se débarrasser », ce qui, aurait pu ajouter l'auteur, est absolument contraire à l'esprit et aux méthodes scientifiques.

Plus loin, il démontre avec beaucoup de justesse que la liberté humaine ne saurait contredire en rien la loi de la constance de l'énergie totale de l'univers.

« La liberté, dit-il, ne crée pas de travail mécanique, mais elle détermine la direction de ce travail (1). »

Du reste, les réactions chimiques qui se produisent dans la matière cérébrale quand nous prenons une décision peuvent très bien ne donner lieu à aucun développement de chaleur. On sait que les phénomènes chimiques se divisent en deux classes, les phénomènes *endothermiques* qui absorbent de la chaleur, et les phénomènes *exothermiques* qui en produisent. Or, les corps azotés qui composent la matière cérébrale sont ceux qui produisent le plus de phénomènes endothermiques. Mais, entre ceux-ci et ceux-là, il y a tous les intermédiaires possibles, surtout quand on joint à l'azote des corps hydrocarburés. Il est donc probable que les réactions qui se produisent dans notre cerveau sont des réactions *indifférentes*, ni exothermique ni endothermique. Elles équilibrent la somme de leurs effets calorifiques dans les deux sens, pendant la constitution de tissus et pendant leur décomposition partielle.

(1) p. 393.

En résumé, pour M. Raoul Pictet, l'existence de l'esprit est une nécessité qui se déduit de la physique expérimentale. Peu importe qu'on ne voit pas l'esprit! On ne voit pas davantage les atomes qui sont pourtant la base de toutes les théories mécaniques et physiques. L'esprit est, suivant une de ses expressions, un *potentiel* au même titre que les potentiels admis universellement en physique. C'est une cause première de mouvement de la matière, cause dont on ne saurait se passer, et sans laquelle il est impossible de tout expliquer dans la nature.

Nous ne trouvons à critiquer dans cette dernière partie que certaines citations incorrectes. Ainsi, la fameuse phrase : *Cogito, ergo sum*, est attribuée à Kant (1). L'auteur parle aussi quelque part de la charge des *grenadiers de Wœrth* et de l'exclamation : *Oh! les braves gens!* qu'ils arrachèrent à l'empereur Guillaume — qui n'y était pas. Signalons aussi quelques incorrections grammaticales, qu'on excusera d'autant plus facilement qu'on sait que l'auteur est Genevois.

On trouvera peut-être que dans tout ce qui précède, nous avons fait la part bien large à la critique. Mais, on ne discute que les œuvres de valeur, et celle-ci en est une au premier chef.

Pierre Courbet.

(1) p. 329.

A PROPOS DES ÉPIDÉMIES

D'AFFECTIONS CONTAGIEUSES

Le vitalisme est une doctrine médicale qui subordonne tous les actes de l'économie à une force indépendante de l'organisme, force vitale, principe vital. Ainsi comprise, cette doctrine a été longtemps défendue à l'école de Montpellier et elle y compte de nombreux adeptes encore de nos jours. Au commencement du siècle, elle était soutenue avec beaucoup d'éclat par le célèbre Lordat, physiologiste et philosophe qui poussa la théorie jusqu'à ses plus extrêmes conséquences. Le principe vital dirigeait toutes les fonctions de l'économie et devait, dans la théorie, mettre obstacle aux causes morbifiques, c'était l'agent de la *natura medicatrix*. On prétend que,

Digitized by Google

à cette époque, lorsqu'un étudiant avait à expliquer devant un jury d'examen les causes d'une maladie quelconque, peste, choléra, rhume ou entorse, il était sûr d'obtenir une boule blanche en l'attribuant à une altération du principe vital. Aujourd'hui, ce n'est plus le principe vital qu'il faudrait incriminer, mais, en parlant d'une maladie quelconque, on aurait beaucoup de chances de tomber juste en l'attribuant au hasard à un microbe.

Les deux théories ne sont pas exclusives, ne s'appliquent pas absolument au même objet. La première est une conception philosophique. La doctrine microbienne est sortie des laboratoires, elle s'appuie sur des faits précis et a pour objet l'explication étiologique de telle ou telle maladie, et non de la maladie et des fonctions de l'organisme en général. Ajoutons qu'accessoirement elle nous a donné cependant beaucoup de lumières sur ces points.

Le microbe a été vu, isolé, cultivé. Après avoir observé comment il tuait, on a appris à le rendre inoffensif, puis à lui faire fabriquer le remède pour les maux qu'il produit.

A un moment donné, séduit par les admirables conséquences pratiques des découvertes pastoriennes, on n'a plus vu qu'un des côtés de la question : à contempler le microbe, on a perdu de vue le malade.

Il faut cependant deux conditions pour réaliser une maladie, il faut un microbe et aussi un sujet lui donnant asile.

Une épidémie se déclare dans un régiment, 10, 20 hommes d'une même compagnie sont atteints, tous les autres restent indemnes, pourquoi? C'est que, pour être atteint par une infection, il faut une réelle prédisposition et, comme le dit le Dr Arnaud dans une étude récente sur la dysenterie : « Il est plus difficile de subir les influences microbiennes que de les éviter. »

Dans sa forme paradoxale, cette assertion renferme une grande vérité; mais, tout en sachant qu'une bonne hygiène met à l'abri, jusqu'à un certain point, des épidémies, nous ne savons pas encore très bien ce qu'il faut faire, en dehors des inoculations préventives, pour subir ou pour éviter les influences microbiennes.

Cette question de terrain plus ou moins propre à la culture des microorganismes pathogènes est aujourd'hui bien comprise. L'immunité acquise ou naturelle est l'état réfractaire du terrain à l'infection spécifique ; la plus ou moins grande gravité que prend une affection microbienne sur le sujet déterminé tient à son état de santé antérieur, à l'état de ses forces actuelles ou radicales, au terrain.

Mais le microbe lui-même peut varier dans son degré de virulence. Pourquoi, dans les pays où la peste et le choléra sont endémiques, y a-t-il, par moments, de nouvelles exacerbations, pourquoi les expansions épidémiques? Il faut, pour répondre à la question, faire intervenir d'autres facteurs, trop négligés en ces dernières années, et sur lesquels M. Kelsch insistait, dans une récente communication à l'Académie de médecine.

Beaucoup de germes morbides sont nos commensaux habituels ou vivent dans l'eau et sur la terre avec une virulence abolie ou très affaiblie, et alors, certaines maladies, en raison de l'ubiquité de leurs germes respectifs, peuvent naître sans contagion d'origine, en quelque sorte spontanément, quand des causes appropriées viennent accroître le nombre et exalter la virulence de ceux-ci ou susciter l'aptitude morbide dans les masses. Elles naissent et se développent alors avec la double allure de la genèse autochtone et la transmissibilité de proche en proche; c'est ce caractère hybride qui leur a valu le nom d'infecto-contagieuses sous lequel la pathologie générale les désignait naguère.

Ces considérations s'appliquent même aux fièvres éruptives.

« Ainsi, dit Kelsch, que nous continuons à citer, il semble que les germes de ces maladies ne puissent point être tour à tour saprophytes et pathogènes. Nous n'oserions pas y contredire, il s'en faut cependant de beaucoup que la notion exclusive de la contagiosité suffise à l'interprétation des caractères épidémiologiques de ces affections.

» Il est certain que les fièvres éruptives ne sont pas justiciables des facteurs morbigènes généraux au même degré que la dothiénentérie ou la pneumonie; mais elles ne s'en affranchissent point d'une façon absolue, puisqu'elles ont des allures nettement saisonnières. Non moins étroitement liées aux modifications des milieux ambiants que les fluctuations saisonnières et tout aussi inexplicables qu'elles par la contagion pure et simple, sont ces larges oscillations des maladies populaires qui embrassent une période longue de plusieurs années et durant laquelle leur niveau s'élève ou s'abaisse alternativement et progressivement.

» Cette évolution multi-annuelle des maladies infectieuses ne se manifeste nulle part plus distinctement que dans les fièvres éruptives. Les retours offensifs de ces maladies s'effectuent, en moyenne, tous les huit ou dix ans pour la variole,

Digitized by Google

tous les trois à six ans pour la rougeole, enfin, à des intervalles plus longs et plus irréguliers pour la scarlatine.

» Les manifestations épidémiques de ces maladies indiquent clairement que leurs contages subissent, à travers les années, des variations incessantes, des exacerbations et des atténuations de leur énergie, qui alternent plus ou moins régulièrement et auxquelles correspond le mode épidémique et sporadique des maladies populaires.

» Le virus qui, en temps ordinaire, donne naissance aux atteintes sporadiques, n'est pas comparable à celui qui engendre les épidémies.

» Les vaccinés, les variolés mêmes ne sont pas à l'abri des atteintes du second dont l'exaltation de puissance se révèle, en outre, par son excessive transmissibilité.

» Ces enseigements se retrouvent dans l'histoire des maladies parasitaires qui sont susceptibles de revêtir le mode épidémique, notamment de la pelade.

» On sait que cette maladie est endémique dans le Corps des pompiers de Paris depuis plus de dix ans. Mais elle a subi, dans cet intervalle, deux poussées épidémiques, en 1888 et 1893, qui se sont produites dans des conditions inexplicables et, en fait, inexpliquées.

» La cause de ces brusques expansions a échappé à toutes les recherches. On ne peut les comprendre, selon moi, qu'en admettant que l'agent infectieux acquiert accidentellement, pour des causes qui restent à déterminer, une énergie et une puissance d'expansion insolites.

» Il résulte de ces considérations que les maladies contagieuses peuvent naître quelquefois sans contagion. La bactériologie nous rend compte de ce fait en nous enseignant que les agents pathogènes de la plupart des maladies contagieuses vivent normalement comme des saprophytes dans les milieux ambiants ou dans les cavités naturelles et qu'ils peuvent temporairement acquérir leurs fonctions virulentes respectives sous l'empire de circonstances multiples, cosmiques, telluriques, hygiéniques, et dont la détermination est tout aussi importante que la recherche de l'origine du contage. »

J'ai voulu citer textuellement cette partie de la communication de M. Kelsch.

Ces considérations nouvelles ne vont pas contre la théorie microbienne. Au contraire, elles la complètent et en éclairent des points obscurs. « La science, comme le disait Guy de Chauliac, est faite par additions, n'estant possible qu'un même commence et achève. Nous sommes comme un enfant à côté d'un géant, il voit ce que voit le géant et quelque peu davantage. »

SUR LA GUERRE MARITIME (1)

Mais le grand torpilleur d'escadre n'existe pas encore et n'existera probablement jamais en nombre suffisant, tandis que nous possédons de nombreux torpilleurs de haute mer et de première classe dont quelques-uns ont des qualités nautiques satisfaisantes et seraient peut-être susceptibles d'être annexés aux escadres, provisoirement du moins. La question est urgente; une escadre sans grand'gardes n'est pas en sûreté, de nuit, si elle n'a ses filets déployés.

On prétend, il est vrai, que ces filets sont facilement coupés par la torpille au moyen de dispositifs spéciaux. Beaucoup d'officiers les considèrent même comme dangereux, à cause de l'immobilisation momentanée qu'entraîne leur manœuvre.

Les torpilleurs en question conviennent mal dans leur état actuel. Leurs mouvements sont si vifs qu'une navigation de quarante-huit heures par gros temps est, dit-on, le maximum qui puisse être imposé à leurs équipages. Peut-être, y a-t-il là quelque exagération; des torpilleurs de mêmes dimensions et des types les plus divers ayant effectué sans encombre les navigations les plus longues. Ainsi deux Schichau sont arrivés récemment en Chine, et l'année dernière, deux anciens Normand, partis de Cronstadt, ont atteint Vladivostock. Précédemment, des Yarrow et Thornycrof avaient été envoyés avec succès dans l'Amérique du Sud.

Une relève convenablement organisée et jamais intégrale à la fois de l'équipage améliorerait sans doute la situation; mais ce moyen ne doit être employé qu'avec une extrême réserve, la majeure partie des avaries pouvant être attribuée au roulement trop fréquent du personnel, surtout de celui de la machine. L'uniformité des types d'appareils moteurs atténue beaucoup ces inconvénients.

Quoi qu'il en soit, des quilles latérales amélioreraient beaucoup l'habitabilité, la sécurité contre des roulis excessifs et dangereux (2), et la stabilité de plate-forme nécessaire au service de l'artillerie. Une légère réduction de vitesse serait inévitable, mais plusieurs la supporteraient sans inconvénient grave. En effet, le torpilleur d'escadre n'a que faire d'une vitesse excessive; il suffit qu'il puisse suivre l'escadre par

(1) Suite, voir p. 178.

(2) La stabilité initiale et l'angle d'évanouissement de stabilité restant les mêmes, les chances de chavirement sont considérablement diminuées, si l'on augmente la valeur du coefficient d'extinction de roulis. Les quilles constituent le moyen le plus efficace d'obtenir ce résultat.

Digitized by Google

tous les temps. Les qualités de navigabilité, d'habitabilité, de rayon d'action offrent une importance bien plus considérable. Si le contre-torpilleur étudié plus haut devait uniquement accompagner les escadres, la vitesse de 25 nœuds en charge serait certainement exagérée. Une réduction à 20 nœuds permettrait de porter le rayon d'action du bâtiment au même chiffre que celui des cuirassés, tout en lui donnant une certaine protection. A ce point de vue, malgré les inconvénients que présente la multiplicité des types, peut-être y aurait-il économie réelle à créer un torpilleur d'escadre spécial.

Pour éviter qu'ils ne devinssent une gêne pour l'escadre, un bâtiment convoyeur spécial leur serait affecté. Ce système serait probablement plus pratique que celui du porte-torpilleurs, car on éviterait ainsi les opérations si difficiles de la mise à l'eau et surtout de l'embarquement de coques très fragiles et incapables de naviguer dans des conditions de mer qui ne seraient pas trop dures pour empêcher les combats d'escadres (1).

Toutefois, l'adoption de ce système est subordonnée à la solution du problème du remorquage et du ravitaillement, qui en est la conséquence. Il résulte d'expériences antérieures que le remorquage des torpilleurs est beaucoup plus difficile que celui de bâtiments lourds et résistants. Il paraît donc extrêmement probable que les difficultés éprouvées proviennent de la faible résistance du torpilleur, d'où résulte pour la remorque une tension très variable et des à-coups dangereux. S'il en est ainsi, l'addition d'une résistance supplémentaire sans inertie, telle que celle d'une ancre flottante, devrait suffire à maintenir la tension de la remorque. Cette résistance, qui peut encore être obtenue par une marche en arrière à très faible puissance du bâtiment remorqué, doit, dans tous les cas, s'exercer à l'extrémité arrière afin d'assurer la stabilité de route et d'éviter les embardées toujours très dangereuses. Des expériences sérieuses de remorquage et de ravitaillement présenteraient une importance capitale, et alors même qu'elles conduiraient à cette constatation que l'opération ne peut s'effectuer que dans des conditions de mer moyennes, elles fourniraient la faculté d'augmenter dans une très grande mesure la durée de navigation des torpilleurs.

L'affectation du torpilleur de 1re classe entraînerait le remplacement des canons de 37 actuels, arme absolument sans valeur. Il serait bon de ne pas augmenter le calibre, mais seulement la longueur et la vitesse initiale, afin de ne pas modifier trop profondément les conditions de la stabilité et les efforts sur la coque très légère. Actuellement, tous les torpilleurs pourvus du 37 millimètres réglementaire sont désarmés vis-à-vis des destroyers.

Si la stabilité de quelques torpilleurs l'exigeait, un tube de lancement pourrait être débarqué; mais, dans tous les cas, le tube d'étrave serait conservé, car c'est le seul dont l'emploi réduise à une proportion acceptable le nombre des ratés, tandis qu'avec les tubes latéraux, cette proportion est peut-être supérieure à celle qui résulte de l'emploi de toute autre arme. La nécessité de réduire la vitesse au moment du lancement n'est pas un inconvénient sérieux, puisque la marche en arrière à toute vitesse doit suivre immédiatement l'opération. Le lancement des torpilles dans l'axe présente, en outre, le triple avantage de réduire au minimum la surface de la cible offerte aux projectiles ennemis; de donner la possibilité de protéger, contre le tir des pièces de faible calibre, l'appareil moteur par du charbon en sacs, soit sur le pont, soit contre la cloison avant de la chaudière, et, enfin, de permettre d'accroître la stabilité de route, actuellement insuffisante, des torpilles par l'addition d'un plan vertical arrière (1).

L'installation d'une roue à gouverner, de combat, sur la plate-forme du poste présenterait de grands avantages.

Il serait insensé de prétendre que l'emploi du torpilleur, si amélioré qu'on le suppose, ne fût extrêmement dangereux; mais, dans les conditions atroces des prochaines guerres maritimes, qui pourrait dire où se trouvera le danger maximum?

Qu'on me permette, en terminant cette étude, d'examiner l'éventualité la plus grave de la guerre maritime.

Quelles que soient nos sympathies individuelles, et, nulle part, elles ne sont plus nombreuses et plus sincères que dans notre Association, nous pouvons considérer à part le cas d'une guerre avec l'Angleterre. Nous sommes autorisés à le faire par l'exemple de nos voisins. Chaque année, de l'autre côté de la Manche, en outre des études techniques, des romans se publient, qui, tous, ont pour objet cette formidable hypothèse. Sans attacher à ce genre de littérature une trop grande importance, il ne faut pas la négliger absolument. Elle semble indiquer, en général, un état d'âme singulier et un respect plus que médiocre pour les traités et le droit des gens : les deux exemples suivants suffisent à le prouver.

Dans *The Great War of* 189..., publiée récemment, les auteurs, dont l'un n'est autre que le vice-amiral Colomb, supposent que la flotte anglaise vient, *sans déclaration de guerre préalable*, appuyer l'escadre allemande contre l'escadre franco-russe. En face

(1) Les torpilleurs en porte-manteaux n'auraient de valeur réelle qu'à la condition de sacrifier, dans une très grande mesure, la vitesse à la navigabilité et à la solidité : des vedettes de 10 à 12 nœuds pourraient rendre des services réels. Ils seraient munis de moteurs très simples susceptibles d'être conduits par de simples chauffeurs.

(1) Les bons résultats fournis par l'appareil directeur Obry pourraient, s'ils sont confirmés, modifier ce qui précède en même temps qu'ils augmenteraient singulièrement la valeur militaire de la torpille et du torpilleur.

Digitized by Google

d'une supériorité numérique écrasante, les alliés se séparent pour rentrer dans leurs ports respectifs, tandis que l'amiral et ses officiers dissimulent à peine leurs regrets de ne pouvoir violer, d'une façon plus énergique, les lois internationales.

M. Laird Clowes, l'auteur du *Naval Pocket book*, raconte, dans *The captain of the Mary-Rose*, les exploits d'un corsaire cuirassé pourvu de lettres de marque. Il considère, sans doute, le traité de Paris comme une quantité négligeable.

Nous avons peine à comprendre, en France, qu'après avoir possédé, au XVII^e^ et au XVIII^e^ siècles, une puissance maritime sensiblement équivalente à celle de l'Angleterre, nous soyons réduits aujourd'hui à une infériorité aussi manifeste. La raison en est simple. Autrefois, l'importance des possessions extra-territoriales des deux pays était peu différente. Toute autre est la situation actuelle.

A la tête d'un empire colonial sur lequel le soleil ne se couche pas, tandis que nos possessions nous ont successivement échappé, l'Angleterre a reconnu que le moyen le plus simple et le plus économique de le conserver était de se rendre maîtresse de la mer. Sauf dans l'Inde, où elle se trouve en contact presque immédiat avec la Russie, elle est ainsi à même de décharger ses colonies du soin de se défendre, assurée qu'elle est de pouvoir porter ses forces sur le point menacé. Elle le fera d'autant plus facilement que le canal de Suez est aujourd'hui dans ses mains.

Nos colonies, au contraire, devront se défendre *elles-mêmes*, et cette charge excessive paralysera toujours leur développement.

Cette politique de l'Angleterre, qui lui fournit encore le bénéfice des alliances et de la clientèle réservées au plus fort, est devenue pour elle un principe fondamental. Rien de ce que nous pourrions faire ne la modifiera. Un accroissement, si grand fût-il, de notre flotte, ne changerait pas les conditions de puissance relative; car il serait immédiatement suivi, ou plutôt précédé, d'un accroissement proportionnel de la flotte anglaise.

Sous quelle forme une lutte avec l'Angleterre présente-t-elle des chances de succès? Est-ce la guerre d'escadre de cuirassés dans leur composition actuelle, l'invasion, la course? Peut-on compter sur l'emploi du contre-torpilleur, du torpilleur ou du sous-marin?

Si l'on en juge par l'accueil fait aux rares opinions pessimistes qui se sont produites contre la guerre d'escadre ainsi définie, il y a lieu de croire que l'opinion publique y est favorable, et parmi les partisans mêmes de ces opinions pessimistes, beaucoup pensent qu'il convient de ne rien dire qui puisse modifier le sentiment général.

Ils croient que, en aucun cas, on ne doit affaiblir le sentiment de la confiance dans le succès parmi ceux entre les mains desquels le pays peut, d'un moment à l'autre, placer ses destinées. Ces raisons, pour sérieuses qu'elles soient, sont insuffisantes. Elles ne sont pas nouvelles : elles ont déjà été invoquées à l'égard du baron Stoffel avant la guerre franco-allemande et avec le résultat que l'on sait. Un peuple intelligent doit savoir envisager le danger et se rendre compte des responsabilités qu'il lui est permis d'encourir.

On peut poser en principe qu'une lutte, aussi bien sur mer que sur terre, entre deux puissances très inégales, exige des tactiques différentes pour chacune d'elles.

Si elle a lieu au moyen d'unités identiques ne différant que par le nombre, les chances d'insuccès sont énormes pour la plus faible puissance. Or, on se tromperait étrangement si l'on supposait que l'Angleterre n'utilisera pas la supériorité du nombre dans le combat, mais qu'elle la réservera à réparer ses pertes et à prolonger la guerre. Ce que la Prusse a fait en 1870, engageant ses réserves, dès le début de la campagne, elle le ferait. Même en la supposant isolée, ce qui est bien invraisemblable, et en tenant compte du concours de notre allié probable, le rapport maximum des grosses unités engagées de part et d'autre dans un combat d'escadre serait de deux à trois ou plutôt d'un à deux, si l'on tient compte du partage du commandement. Pour supposer que le succès n'appartient pas aux gros bataillons, la composition étant identique de part et d'autre, il faudrait attribuer au très important facteur personnel une infériorité excessive, en ce qui touche l'Angleterre. L'histoire navale ne justifie pas cette hypothèse.

Certes, aucune loi n'a reçu de plus fréquents démentis que celle du nombre. L'histoire militaire est souvent la preuve de la supériorité de petites forces bien organisées sur des masses mal dirigées et peu solides; mais il est du devoir de ceux qui préparent la guerre de porter au maximum les chances favorables en dehors de l'élément personnel.

La principale chance de succès réside donc dans l'adoption d'une stratégie, d'une tactique et d'armes plus ou moins différentes, et ce serait une erreur de copier la composition des escadres et le programme anglais en tout, sauf le nombre.

C'est ce que le premier consul avait compris, il avait renoncé à lancer sa flotte contre une flotte plus puissante. Il demandait la mer libre pendant un jour seulement. Possédant une armée de mer très inférieure et une armée de terre très supérieure, il sentait que le principal service que pût lui rendre la première consistait à le mettre à même d'employer la seconde. La crainte d'un débarquement n'a jamais cessé de hanter l'Angleterre. L'opposition intraitable de son gouvernement à la construction d'un tunnel international le prouve, et il n'attache tant de prix à la neutralité de la Belgique qu'en raison de la proximité de ses côtes. L'audacieuse conception de Napoléon n'a rien perdu de sa

Digitized by Google

valeur; mais la base d'opérations manque absolument.

Nous ne possédons rien qui approche de cette merveilleuse combinaison d'un port militaire et d'un port de commerce tels que Portsmouth et Southampton (il en existe d'autres encore sur les côtes anglaises), le premier couvrant le second et le second fournissant la flotte nécessaire au transport de 100 000 hommes pour une traversée de quelques heures.

Étant donnée une telle base, une nuit obscure, une journée très brumeuse et calme, par conséquent, pourrait suffire. Sans doute, la flotte cuirassée serait nécessaire, moins pour poursuivre une victoire problématique contre un ennemi très supérieur en nombre, que pour l'immobiliser momentanément. Les torpilleurs, grâce aux circonstances atmosphériques nécessaires au succès de l'opération, fourniraient un concours exceptionnel.

La différence entre un combat d'escadre engagé de la sorte et celui qui résulterait des hasards d'une rencontre est radicale. Notre flotte pourrait choisir les circonstances de temps les plus favorables, étant donnée sa supériorité en torpilleurs, et elle combattrait dans le voisinage d'une base solide.

Un matériel complémentaire spécial serait évidemment nécessaire.

Les risques d'une semblable entreprise qui paraîtra à quelques-uns hautement fantaisiste seraient considérables, mais les chances de succès ne le seraient peut-être pas moins.

Il est vrai que cette opinion repose tout entière sur une hypothèse : la supériorité du torpilleur en nombre suffisant, sur le cuirassé, par temps très brumeux. Je n'ignore pas que, si elle est affirmée par les uns, elle est non moins énergiquement niée par les autres.

A défaut d'autres ports, bien préférables à certains points de vue, Cherbourg est-il susceptible d'être protégé à une distance en mer suffisante pour donner une base d'opérations de quelque valeur? Peut-être; dans l'affirmative, la flotte de transport serait, en majeure partie, fournie par les bâtiments de guerre déclassés, et il faudrait se garder de les détruire inutilement.

Quant à la guerre de course, nous avons dit plus haut le moyen probable qu'emploiera l'Angleterre pour protéger sa flotte commerciale : le pavillon neutre. Alors même qu'elle ne l'emploierait pas, le traité de Paris nous a enlevé toute chance de donner à ce genre de guerre une importance en rapport avec celle du commerce maritime, et surtout avec celle de la flotte de croiseurs anglais. Cette flotte a reçu un développement hors de proportion avec celui du commerce maritime des autres puissances. Alors que celles-ci ont en vue la destruction du commerce ennemi, l'Angleterre semble avoir pour objet principal celle des croiseurs qui menaceraient le sien. La course est, du reste, une arme dangereuse, difficilement comparable, quoi qu'on en dise, aux corps francs, organisés sur terre contre les troupes régulières. Au début d'une guerre, nul ne sait qui devra en payer les frais; il est donc de l'intérêt de tous de réduire ces frais au minimum.

On peut en dire autant de la destruction des villes et des ports de commerce, mais ici la question d'humanité est en jeu. La théorie qui veut que le but de la guerre soit de faire, par tous les moyens, quels qu'ils soient, le plus de mal possible à l'ennemi, est tout simplement abominable. Elle est aussi fausse au point de vue économique qu'au point de vue moral. Nos pères étaient plus civilisés que nous; ils cherchaient à proscrire les boulets ramés et les boulets rouges. Qu'auraient-ils dit de la torpille et de la mélinite? Réservons, du moins, ces armes atroces aux seuls belligérants.

Le contre-torpilleur, naviguant isolément ou par groupes, n'a pas de raison d'être, nous l'avons vu, vis-à-vis d'une puissance possédant une quantité considérable de bâtiments similaires. Il serait écrasé sous le nombre. Sa place est en escadre.

Le discrédit, probablement exagéré, dans lequel est tombé le torpilleur, est le résultat naturel de l'importance plus exagérée encore qui lui a été précédemment attribuée et de l'autonomie qu'on a voulu lui donner, avec des dimensions infimes. Cette autonomie ne pourrait exister qu'avec des dimensions bien supérieures, et seulement vis-à-vis d'un adversaire possédant un nombre de bâtiments de ce type agrandi qui ne fût pas notablement plus élevé.

Si l'on conserve au torpilleur le rôle dépendant qui doit être le sien, si on le met dans les conditions nécessaires pour le remplir convenablement, si on limite son action aux seules circonstances favorables dans lesquelles elle peut s'exercer; si on l'emploie, enfin, en nombre tel qu'il ne soit pas hors de proportion avec l'importance des bâtiments qu'il doit attaquer, il est susceptible de constituer une arme redoutable. Telle est l'opinion de l'Angleterre, à en juger d'après les sacrifices qu'elle s'impose pour le détruire. C'est aujourd'hui l'arme des faibles.

Il ne le restera pas toujours. Il cédera la place au sous-marin, l'engin inconnu, encore dans les limbes. Il n'est pas né, ou, du moins, s'il l'est, nous ne le savons pas; mais il sera, demain peut-être, et, certainement, dans un avenir plus ou moins éloigné. C'est l'arme que l'Angleterre redoute le plus, puisque c'est celle dont elle encourage le moins la réalisation. Cela seul suffirait à en démontrer l'importance.

Qu'on ne dise pas qu'une révolution assez radicale pour rendre presque inutile un matériel européen d'une valeur supérieure à un milliard est impossible. Le fait s'est déjà produit sur une plus petite échelle.

En 1860, grâce au génie d'un homme, Dupuy de Lôme, nous avons été les maîtres de la mer pendant quelques mois. Nous avons chèrement payé cette petite satisfaction. Comme il était facile de le prévoir, l'invention du navire de guerre cuirassé a profité

Digitized by Google

surtout à la nation qui, par l'importance de ses ressources métallurgiques, industrielles et financières, était à même de lui donner son développement maximum; aussi jamais, à aucune époque, la supériorité maritime de cette nation n'a-t-elle été aussi grande qu'aujourd'hui.

Tout autre serait, pour nous et pour les puissances maritimes secondaires, le résultat de l'invention d'un sous-marin vraiment pratique, d'un rayon d'action suffisant, et susceptible de se diriger et de poser ou de lancer ses torpilles. Les croiseurs auraient sans doute peu à craindre de la nouvelle arme, mais il n'en serait pas de même des bâtiments de combat opérant dans le voisinage des ports ou des côtes. Le jour, peut-être très éloigné, où le problème sera résolu, le monstre cuirassé de 25 ou 30 millions aura vécu.

Mais ce sont là des rêves, et s'il est bon d'en hâter la réalisation, les recherches principales doivent porter sur les modes d'emploi des armes existantes les plus propres à assurer le succès.

En résumé, si, ce qu'à Dieu ne plaise, car une calamité plus redoutable peut difficilement être imaginée, la lutte devait s'engager entre l'Angleterre et la France, il faut nous disposer à la soutenir par des moyens tactiques et même stratégiques différents de ceux qu'emploiera probablement l'adversaire.

A. Normand.

FOYER DU PRISME

Etant donné un prisme, d'angle A, et une *fente* telle qu'à la distance où elle est située, à partir du sommet de cet angle, on puisse regarder sa section droite comme un simple point S, on appelle *foyer* du prisme, le point I où l'image *virtuelle* de cette fente, vue à travers l'appareil et à l'aide d'une lunette, se dessine dans toute sa netteté.

Cette définition établie, menons, à partir du point S, deux rayons (brisés) très voisins SDFR et SAT, dont le second passe par le sommet.

C'est précisément en prolongeant FR et AT jusqu'à leur rencontre qu'on obtiendra l'image I du point S ou le foyer du prisme. — Nous poserons SD = d et IF = f. Il s'agit d'exprimer cette seconde distance f en fonction de la première, ainsi que des angles d'incidence et de réfraction (i, j), (i', j') que le rayon SDFR fait avec les normales menées aux faces AB et AC du prisme.

A cet effet, la loi des cotangentes nous donne pour ce même rayon :

$$(1) \qquad \begin{cases} \cot j - \cot i = m, \\ \cot j' - \cot i' = m, \end{cases}$$

en désignant par m le module *absolu* du prisme supposé plongé dans le vide. On a, en outre, entre les angles de la figure la relation évidente :

$$(2) \qquad j + j' = A.$$

Quant au rayon SAT, il satisfait, par hypothèse, au couple d'équations :

$$(3) \qquad \begin{cases} \cot(j+\beta) - \cot(i+\alpha) = m, \\ \cot(j'+\beta') - \cot(i'+\alpha') = m, \end{cases}$$

les angles α, β, α', β' étant supposés *très petits*. Il faut y adjoindre la relation correspondante :

$$(4) \qquad j + \beta + j' + \beta' = A,$$

de laquelle on tire, eu égard à (2) : $\beta = -\beta'$.

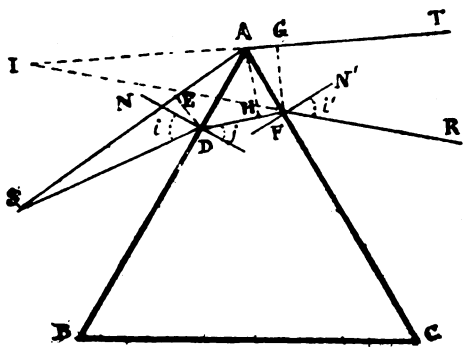
Ceci posé, en comparant entre elles les premières équations des systèmes (1) et (3), on trouve :

$$\frac{\cot j - \beta}{1 + \beta \cot j} - \frac{\cot i - \alpha}{1 + \alpha \cot i} = \cot j - \cot i.$$

Comme les secondes équations amèneraient évidemment un résultat tout pareil, on en conclut, en observant que les produits $\alpha\beta$ et $\alpha'\beta'$ sont négligeables et tenant compte de la valeur β' ci-dessus :

$$(5) \qquad \frac{\sin^2 j}{\sin^2 i}\alpha = -\frac{\sin^2 j'}{\sin^2 i'}\alpha'.$$

L'opposition de signes que présentent ces deux expressions de même forme prouve bien que le



point I est à l'intersection des rayons émergents *prolongés*.

Cela étant, à cause de $\frac{DE}{d} = \alpha$ et de $\frac{FG}{f} = \alpha'$, on a :

$$\frac{f}{d} = -\frac{FG}{DE}\cdot\frac{\alpha}{\alpha'}.$$

Mais,

$$DE = AD \cos i = AH \frac{\cos i}{\cos j},$$

$$FG = AF \cos i' = AH \frac{\cos i'}{\cos j'}.$$

Substituant, il vient (5) :

$$\frac{f}{d} = \frac{\sin^2 i \cos j}{\sin^2 j \cos i} \cdot \frac{\sin^2 i' \cos j'}{\sin^2 j' \cos i'},$$

ou enfin :

$$(6) \qquad \frac{f}{d} = \frac{\sin^2 i \cos j \sin^2 j' \cos i'}{\sin^2 j \cos i \sin^2 i' \cos j'}.$$

Discutons ce résultat.

(α) Quand $i = \frac{\pi}{2}$, on a $f = \infty$. En effet, FR et AT sont alors parallèles.

Digitized by Google

(5) Pour $i = i'$ et, par conséquent, pour $j = j' = \frac{A}{2}$, ce qui correspond au cas où la déviation est minimum, tout se réduit à $f = d$. On voit d'ailleurs que, tandis que i diminue depuis $\frac{\pi}{2}$ jusqu'à l'angle d'incidence correspondant à la déviation minimum, angle défini, comme on le sait, par la formule :

$$\cot i = \cot\frac{A}{2} - m,$$

la distance f ne cesse pas, elle aussi, de décroître,

(6) Pour $i = 0$, hypothèse qui entraîne les conditions simultanées,

$$j = 0, \quad j' = A, \quad \frac{\sin i}{\sin j} = 1,$$

l'expression (6) devient

$$(7) \qquad \frac{f}{d} = \frac{\sin^2 A}{\cos A}(\cot A - m)\sqrt{1 + (\cot A - m)^2}.$$

Si l'on observe que $m = \cot j_1$, en désignant par j_1 l'angle-limite, on constatera que, pour $A = j_1$ on a $f = 0$. — Quant aux valeurs de A supérieures à j_1, elles ne sont pas acceptables, du moins dans la question présente, puisque, pour elles, le rayon FR ne sortant pas du prisme ne peut plus couper AT pour déterminer le foyer. Enfin, le cas de A nul s'étudie sans peine si l'on a soin d'écrire l'équation (7) sous la nouvelle forme

$$(7') \qquad \frac{f}{d} = (1 - m\,\mathrm{tg}\,A)\sqrt{\sin^2 A + (\cos A - m\sin A)^2},$$

laquelle donne $f = d$ pour $A = 0$.

Toutes ces particularités sont très exactement vérifiées par l'expérience. — Or, chose qu'on n'ignore pas, c'est qu'elles le sont aussi, lorsqu'on fait usage de la loi des sinus. On part alors du système

$$(8) \qquad \begin{cases} \sin i = n\sin r, \\ \sin i' = n\sin r'. \end{cases}$$

similaire de (1) ; puis, par des calculs absolument pareils aux précédents (Jamin, *Cours de physique* IV, 2e édit., p. 408.), calculs à l'instar desquels nous avons du reste dirigé les nôtres, on est conduit, pour évaluer la distance f (ou mieux f' sans quoi il y aurait ambiguïté), à la formule suivante :

$$\frac{f'}{d} = \frac{\cos^2 r}{\cos^2 i} \cdot \frac{\cos^2 r'}{\cos^2 i'},$$

ou bien

$$(9) \qquad \frac{f'}{d} = \frac{\cos^2 r \cos^2 i'}{\cos^2 i \cos^2 r'}.$$

Pour $i = \frac{\pi}{2}$, on retrouve $f' = f = \infty$ et pour $i = i'$, on a, à nouveau, $f' = f = d$. Enfin, lorsque $i = 0$, il vient, à cause de $r' = A$:

$$\frac{f'}{d} = \frac{1 - n^2\sin^2 A}{\cos^2 A},$$

ce qui s'annule pour l'angle-limite *cartésien*, tout comme le second membre de (7) s'annulait pour l'angle-limite à nous. Bien plus, il n'est pas jusqu'à l'hypothèse de $A = 0$ qui ne donne $f' = f = d$.

Que conclure, demanderons-nous en terminant, de ce parallélisme, ou plutôt de cette coïncidence, tantôt absolue, tantôt relative, des résultats, laquelle se soutient ainsi jusqu'aux derniers détails dans les deux discussions?

Dira-t-on que ce n'est là qu'un pur effet du hasard? — Pas un seul *physicien-géomètre* ne soutiendra sûrement une pareille interprétation. En présence de ces multiples points de contact entre une loi reconnue expérimentale et une loi émanée de l'analyse pure, se rencontrant de la sorte sur le terrain des faits, il sera contraint d'avouer que tout ceci est au moins nouveau et sort des cadres ordinaires. Il se réservera, il attendra..... Eh bien! soit; qu'il se réserve! son attente ne sera point vaine.

Nous lui promettons d'autres surprises!.....

L'abbé Issaly.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance publique annuelle du 1er février 1897.

Présidence de M. Chatin.

La radiographie des parties molles de l'homme et des animaux. — MM. Rémy et Contremoulin présentent à l'Académie un nouveau résultat des recherches qu'ils poursuivent sur l'application des rayons X aux études anatomiques.

A l'aide de préparations chimiques sur des cadavres d'homme et de grenouille, ils ont pu mettre les muscles, les ligaments et les tendons dans un état tel qu'ils leur ont donné des images radiophotographiques.

Le muscle projeté fait apparaître une teinte sombre qui en dessine tout l'ensemble; mais, dans les limites ainsi indiquées, on aperçoit des traits plus sombres qui appartiennent aux faisceaux musculaires. Le muscle est donc masqué par des faisceaux de stries longitudinales très nettement délimités.

Les tendons musculaires se voient nettement pour divers muscles. Quelques ligaments interosseux sont dans les mêmes conditions.

Isomérie de structure et pouvoir rotatoire. — Des pouvoirs rotatoires de corps isomères de structure simple ont été, pour MM. A. Guye et J. Guerchgorine l'objet d'études comparées qui les ont conduit aux résultats suivants :

On connaît actuellement trois séries d'isomères propyliques et trois séries d'isomères butyliques parmi les corps dérivés de l'alcool amylique actif.

Si l'on tient compte du caractère décroissant des pouvoirs rotatoires dans chacune de ces séries, on en conclut que dans toutes ces séries le groupe propyle se comporte comme plus lourd que le groupe isopropyle; qu'enfin le groupe isobutyle agit comme plus lourd que

Digitized by Google

le butyle normal, et celui-ci comme plus lourd que le butyle secondaire.

Préparation des pièces anatomiques. — M. Melnikoff-Rasvédenkoff présente à l'Académie une nouvelle méthode de préparation des pièces anatomiques, dont voici les lignes principales :

1. Traitement des organes à la formaline concentrée (40 % de formaldéhyde).

2. Traitement à l'alcool à 95°, ce qui révèle, d'une manière très complète, la coloration primitive.

3. Conservation des préparations dans une solution glycérino-aqueuse d'acétate de potasse qui fixe et reconstitue définitivement la coloration première.

Enfin l'inclusion des préparations dans la gélatine, avec addition d'acétate de potasse.

Séparation de la glycérine dans les vins par entraînement au moyen de la vapeur d'eau. — MM. Bordas et S. de Raczkowski ont montré qu'on pouvait doser la glycérine en solution aqueuse étendue avec une solution de bichromate de potasse cristallisé pur à 48 grammes par litre. Il se produit une teinte jaune ou vert bleuâtre, lorsqu'on verse le bichromate dans la solution glycérinée, suivant que c'est le bichromate ou la glycérine qui se trouve en excès, et la teinte intermédiaire est parfaitement appréciable.

Pour le vin, le procédé n'est plus applicable, en raison des divers éléments, alcool, tanin, glucose, acides organiques, qui réduisent aussi l'acide chromique. Il faut donc, tout d'abord, isoler la glycérine, les auteurs ont imaginé pour cela le procédé suivant :

On introduit 50 centimètres cubes ou même 25 centimètres cubes de vin, préalablement neutralisé avec de la potasse, dans un ballon à fond rond d'environ 300 centimètres cubes plongeant jusqu'au col dans un bain-marie contenant une solution saturée de sel marin. On chasse l'alcool et l'eau en chauffant progressivement le bain-marie jusqu'à ce que la température atteigne 110° et en faisant un appel d'air à l'aide d'une trompe à vide. L'opération demande environ une demi-heure; on s'aperçoit d'ailleurs qu'elle est terminée lorsque le tube de dégagement est froid. On fait alors passer un courant de vapeur d'eau pendant trois heures en continuant l'appel d'air, mais en le modérant de façon que le passage de la vapeur ne soit pas trop rapide, car c'est le contact de cette vapeur et non la quantité qui produit l'entraînement complet de la glycérine.

Le distillatum, — alcool, eau et glycérine, — est recueilli dans deux flacons de Wolf d'environ 250 centimètres cubes; mais l'élévation de température de ces deux flacons est suffisante pour que l'alcool soit intégralement chassé ainsi qu'une grande partie de l'eau, tandis qu'elle est au contraire insuffisante pour qu'il y ait entraînement de la glycérine au delà du deuxième flacon.

On réunit les liquides des deux flacons et l'on amène le volume, avec de l'eau distillée, à 500 centimètres cubes ou à 250 centimètres cubes, suivant qu'on a opéré sur 50 centimètres cubes, sur 25 centimètres cubes de vin. Il ne reste plus qu'à effectuer le dosage de la glycérine en solution aqueuse.

L'action du zinc sur les vins rouges. — Ayant appris qu'un viticulteur avait vu s'altérer le vin d'un fût dans lequel s'était trouvée une lame de zinc, M. Levat a étudié, au laboratoire de l'École des arts et métiers d'Aix, l'action du zinc du commerce sur le vin rouge.

Il résulte de ces études que le zinc dénature les vins rouges et les rend rapidement toxiques. Le zinc doit donc être sévèrement proscrit du métal des robinets et de tous les ustensiles de cuve.

Sur une méthode de préparation des rotateurs. — On sait qu'il est assez difficile de faire des préparations de rotateurs assez fixes pour qu'elles puissent servir à contrôler les résultats obtenus dans une première recherche. M. Nicolas de Zograf a trouvé une technique très facile et très commode qui permet de conserver ces animaux sans craindre la rétraction ni des appendices abdominaux, ni du pied, ni des tentacules, ni de la couronne de cils vibratiles. Cette méthode consiste à narcotiser les rotateurs dans un verre de montre par une solution de cocaïne, mais sans addition d'alcool méthylique. Cette solution est ajoutée goutte par goutte à une quantité minime de l'eau contenant les rotateurs. Quand tout mouvement a cessé, on verse une quantité considérable de la solution d'acide osmique (la solution de 1 % étant diluée avec 4-5 volumes de l'eau distillée). On laisse l'acide osmique agir sur les animaux environ deux à quatre minutes. Pendant ce temps, on enlève la plus grande partie du liquide à l'aide d'une pipette, en tâchant de ne pas remuer et toucher les animaux qui tombent sur le fond du vase, et on ajoute une quantité considérable d'une solution faible (environ 1 volume sur 8-10 volumes d'eau distillée) de vinaigre de bois cru (*acetum pyrolignosum crudum*).

Après avoir laissé les animaux dans cette solution environ cinq à dix minutes, on les lave au moins trois fois avec de l'eau distillée, et on remplace peu à peu l'eau par l'alcool, en commençant par ajouter de l'alcool à 30 % et en finissant par l'alcool absolu.

Les rotateurs fixés par cette méthode peuvent être conservés aussi bien dans la glycérine que dans le baume de Canada ou la résine de Dammar. Le protoplasma de leurs éléments se colore d'une teinte variant du gris bleuâtre au noir foncé, et montre les détails de la structure histologique de l'animal.

Les formes du parasite du black-rot, de l'automne au printemps. — Le pyrénomycète qui cause le black-rot de la vigne (*Guignardia bidwellii*) comprend, pendant la belle saison, trois formes de fructifications : pycnides, spermogonies, conidiophores, et à l'automne, il développe de très nombreux sclérotes dont la germination donne soit des périthèces, soit des conidiophores. Ces sclérotes peuvent en outre fournir des pycnides et des spermogonies. M. Prunet a établi que les organes de conservation du parasite pendant l'hiver sont les sclérotes; que la transformation des sclérotes en appareils sporifères, et particulièrement en périthèces, n'a pas lieu exclusivement de mai à juillet, comme on le supposait, et qu'elle peut devancer de beaucoup l'époque de l'entrée en végétation de la vigne. L'évolution des sclérotes peut être très précoce et commencer, si les circonstances atmosphériques sont favorables, dès novembre. Elle n'exige donc pas, par conséquent, une température élevée et peut se faire à une température relativement basse, à la condition toutefois que l'humidité soit suffisante. Il est dès lors impossible de limiter par des dates précises la période de transformation des masses sclérotiques en appareils spirifères capables de fournir les spores d'invasion. Cette période est en relation étroite avec les circonstances atmosphériques.

Nouvelles recherches sur les « Amylotrogus ». — M. Roze a signalé précédemment un nouveau genre

Digitized by Google

de Myxomycète microscopique, parasite de la fécule, qu'il a nommé *Amylotrogus*. Ses nouvelles recherches l'ont amené à découvrir trois autres espèces de ce genre *Amylotrogus*, dont l'une, à *plasmode pénétrant*, comme celui des *A. discoideus* et *ramulosus*, déjà décrits (*A. filiformis*), produit des plasmodes allongés, très ténus, non ramifiés, dans l'intérieur des grains de fécule, et dont les deux autres, à *plasmode superficiel*, développent leurs plasmodes sur la surface seule de ces grains, soit sous la forme de petites dartres granuleuses (*A. lichenoides*), ou d'étroites bandelettes plus ou moins entrelacées (*A. vittiformis*). Chez ces deux dernières espèces, les plasmodes confluents fusionnent en s'anastomosant superficiellement; chez les autres, cette fusion a lieu dans l'intérieur des grains, lorsque des plasmodes différents s'y rencontrent.

M. Roze a cherché à se rendre compte du mode de propagation des plasmodes de l'*A. ramulosus*. Une première expérience faite avec des préparations microscopiques, dont l'eau était constamment renouvelée, ne donna aucun résultat positif. Des grains de fécule intacts ayant ensuite été introduits dans des cavités pratiquées dans des gangrènes sèches de tubercules présentant de belles colonies du Myxomycète, la contamination se fit en quelques jours. Par conséquent, les germes reproducteurs, infiniment petits, de ce Myxomycète ne se meuvent pas dans l'eau; ils sont quelque peu aériens. Du reste, les plasmodes, protégés par leur enveloppe cristalline, ont la faculté de se laisser dessécher à l'air libre et de se conserver ainsi longtemps après.

Le plasmode de l'*A. ramulosus* attaque aussi les grains de fécule du blé, dont le volume est plus de moitié moindre que ceux des pommes de terre. Mais, tout en y pénétrant, il n'y reproduit pas ses délicates arborisations : il s'y creuse et y emplit des cavités capillaires, en lignes courbes ou droites, de longueur variable, parfois cruciformes, ou bien il crible de perforations minuscules la surface des grains; ces cavités ou perforations se distinguent cependant nettement encore, en raison de leur couleur d'un rouge violacé pâle qui est celle de tous les plasmodes du genre *Amylotrogus*.

Sur un mode d'inversion des intégrales multiples. Note de M. Paul Appell. — Sur l'intégration de certaines équations différentielles par des séries. Note de M. Émile Picard. — Au sujet de la communication récente de M. Delauney sur les distances du système solaire, M. Roger présente quelques observations : il montre que la première des lois énoncées par M. Delauney peut être sans invraisemblance attribuée à des rencontres fortuites, et que la seconde est un corollaire d'une loi plus générale qu'il indique. — Sur les intégrales quadratiques des équations de la dynamique. Note de M. P. Painlevé. — Sur les lois de l'intérêt. Note de M. Enrico de Montel. — Généralisation de formules d'électromagnétisme. Note de M. Vaschy. — Sur la conductibilité moléculaire des sels en dissolution étendue. Note de M. P. Joubin. — M. G. Patein a reconnu que : 1° la monométhylphénylpyrazolone ne se combine ni aux phénols, ni aux acides phénols; 2° des deux atomes d'azote de l'antipyrine, l'azote 1 étant entièrement dans les mêmes rapports dans les molécules de diméthylpyrazolone et de monométhylpyrazolone, c'est par l'azote 2 que l'antipyrine fixe les phénols; 3° l'existence des combinaisons de l'antipyrine et des phénols est inconciliable avec la supposition de E. von Meyer, d'après laquelle l'antipyrine pourrait être considérée comme une sorte de bétaïne. — MM. Hanriot et Camus s'occupent de dosage d'un ferment saponifiant dont ils ont reconnu la présence dans le sang, la *lipase*. — Structure et mécanisme du bulbe chez les mollusques. Note de M. Alexandre Amaudrut. — Le castoréum du Gardon. Note de M. Jules Gal. — M. Baretge indique les effets qu'il a obtenus sur l'*Aréthuse* qu'il commandait, par le filage de l'huile pendant un coup de vent dans les mers de Chine, circonstances où la mer devint énorme après quelques heures. L'huile filée à la fois par l'avant et l'arrière du bâtiment eut des résultats excellents en fuyant devant le temps, mais à la condition de conserver une vitesse modérée en rapport avec celle des lames.

ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Deuxième conférence.

Du Sénégal au Dahomey, par M. le lieutenant de vaisseau, Émile Hourst.

M. Hourst a raconté dans plusieurs conférences; l'importante mission qu'il vient d'accomplir, celle qu'il a faite à l'Association française pour l'avancement des sciences a paru viser plus spécialement les caractères distinctifs des populations avec lesquelles il s'est trouvé en rapport. Les principaux faits qui s'en dégagent sont les suivants : 1° On peut atteindre Tombouctou sans courir plus de dangers que si on allait d'Alger à Biskra; il n'est même pas besoin d'être armé. 2° Notre influence dans la région de Tombouctou est déjà considérable. 3° Les Touareg ne sont pas dénués absolument de qualités; bien que pillards par nature, ils ont horreur du vol et sont absolument fidèles à leur parole. 4° Les populations noires, loin d'être capables de prendre l'initiative d'une attaque, sont trop dégénérées pour pouvoir même se défendre. 5° Le Niger, de Ségou à la mer, n'est pas navigable. 6° La *Royal Niger Company*, qui a reçu l'appui regrettable des capitaux français (environ 12 millions !) n'est pas dans la situation florissante où on la croit généralement, et ce sont ses agents militaires et autres qui sont hostiles aux explorateurs français et non les troupes de la nation anglaise. 7° Tout coup de fusil tiré dans une exploration en Afrique, sans nécessité absolue, est une faute grave; le sillon sanglant qu'on laisse derrière soi ferme la route aux voyageurs qui viennent ensuite.

Les compagnons du chef de la mission sont déjà connus du monde savant, nous ne pouvons pourtant nous dispenser ici de citer leurs noms : le lieutenant de vaisseau Baudry, le lieutenant d'infanterie de marine Bluzet (qui prennent place à la droite et à la gauche de M. Hourst, lors de la conférence dont nous parlons), le médecin de la marine Taburet et le P. Hacquart, de cette admirable Congrégation des Pères Blancs. Le P. Hacquart, par sa connaissance si parfaite de la langue arabe et du caractère des populations avec lesquelles la mission a pris contact, lui a rendu les plus importants services, et M. Hourst se plaît à le proclamer hautement. La mission avait quitté la France vers la fin de 1893; au début, un contre-temps fâcheux : l'administration des Colonies la retient à Cayes, sous le prétexte de donner au lieutenant Hourst le commandement des forces navales de la colonie. Heureusement, à Paris, un homme

Digitized by Google

dont le dévouement est connu de tous, M. Gauthiot, secrétaire général de la *Société de Géographie commerciale*, s'employait auprès du ministre des Colonies, (c'était alors M. Chautemps), et grâce à lui, en octobre 1895, la mission pouvait se mettre en route ; elle avait à sa disposition deux embarcations en bois et le *Jules-Davoust*, chaland en aluminium, construit spécialement à Paris, et qu'on a pu visiter, alors qu'il était amarré au Pont-Royal, il avait été emporté démonté.

Pour atteindre Tombouctou, on remonta le fleuve Sénégal jusqu'à Cayes; 130 kilomètres se franchissent ensuite en chemin de fer; une route carrossable succède à Koulikourou: là se trouvent les trois chalands l'*Enseigne*, *Aube* et le *Le Dantec*, chalands en bois, et le *Jules Davoust* qui sont partis d'avance. Vingt jours après, on atteint Tombouctou, 22 janvier 1896, qui se trouve, en basses eaux, à 7 kilomètres du fleuve. Le souvenir du Dr Barth (1854) est absolument vivant, et son influence posthume est telle, qu'en se montrant au courant des faits et gestes de l'explorateur luxembourgeois, le lieutenant Hourst put se faire passer pour son neveu : une légende voulait que le descendant d'Aboul Kerin (surnom de Barth) revint dans la région. A partir de Tombouctou jusqu'au Sahara, les Touareg sont les maîtres; de race berbère, ce sont les anciens Numides de Massinissa. Ils sont pillards, vantards, violents, vindicatifs, mais possèdent des qualités à exploiter; il ne serait pas très simple de les anéantir comme certains l'ont avancé; ils sont très braves et sont conduits par des chefs qui marchent toujours en tête et meurent presque tous dans les combats. Ils ont horreur du vol, du moins dans les hautes classes. Il est nécessaire de contrebalancer chez eux l'influence mauvaise des marabouts et de l'islam en général, en recherchant la connaissance d'une tribu arabe qui entretient avec eux des relations : les Kounta, descendants de Sidi-Okba.

Divers essais d'intimidation marquent le début de la marche de la mission dans la région des Touareg du Sud (Aouellimiden). Madidou, leur grand chef, remettait cependant à M. Hourst une missive pour le *sultan* des Français, laquelle peut être regardée comme un traité; le chef de la mission répondait par une lettre, et dès lors la protection de l'aménokal des Aouellimiden lui était acquise. Lorsque les vivres ou les guides manquèrent, il put se demander si ce n'était pas parce que les populations riveraines avaient l'intention de la retenir plus longtemps, les denrées et les services qu'il recevait étant toujours largement payés.

M. Hourst donne d'intéressants détails sur les Touareg chez lesquels les forgerons jouent un rôle considérable: c'est eux qu'on lui adressait le plus souvent comme messagers. Les femmes touareg ont aussi une très grande influence sur leurs époux, et cela se rencontre presque généralement, nous l'avons fait remarquer dans notre compte rendu du Congrès de Carthage, chez les musulmans d'une position élevée. M. Hourst fait, d'ailleurs, remarquer que, chez les Touareg, les classes inférieures ne jouissent pas, bien entendu, des qualités inhérentes à leur race, comme cela se produit chez les peuples les mieux policés. La femme touareg, généralement jolie, est littéralement mise à l'engrais dans les familles aisées. M. Hourst cite plusienrs anecdotes fort intéressantes et des fables touareg vraiment remarquables.

Si les peuplades rencontrées sur les rives du fleuve n'étaient plus un obstacle important, les difficultés de la navigation étaient néanmoins considérables. A partir de Fofa, le Niger n'est qu'une suite de rapides hérissés de récifs fort dangereux; le courant atteint une vitesse de 14 à 15 kilomètres à l'heure ; jusqu'à Say, soit pendant environ 400 kilomètres, il en est ainsi. Sans guide, il est absolument impossible de trouver les passes, tellement sont compliquées les ramifications du fleuve; des accidents sont à redouter à chaque instant, et M. Hourst regarde comme dû à un hasard providentiel le succès de sa traversée; de nombreux échouages sur des hauts fonds, les chalands coulés, une voie d'eau au *Jules-Davoust*, étouffée avec beaucoup de présence d'esprit, tels sont les incidents inévitables subis par la flottille d'exploration; il était nécessaire d'aller reconnaître de la rive ces défilés, pendant que les embarcacations avaient jeté le grappin; cependant, les cartes dressées par la mission $\left(50 \text{ feuilles à } \frac{1}{50\,000}\right)$ faciliteront beaucoup à l'avenir une semblable navigation, bien qu'on ne puisse lui promettre qu'elle sera favorisée par une chance aussi constante.

D'autres parties du fleuve sont également interdites à la navigation commerciale (d'Ansongo à Say et de Yaourie à Géba), soit au total 670 kilomètres; de Koulikoro à Asongo, pendant 1700 kilomètres, les deux rives sont françaises et le fleuve ne présente aucune difficulté à la navigation; aucune concurrence n'est donc à redouter dans ces parages.

La mission s'arrêta pendant cinq mois et demi, à cause des basses eaux dans une petite île au-dessous de Say, où elle construisit un fortin (fort Archinard); elle profita de cette station pour réparer les embarcations.

Le 15 septembre, on repartit, la descente s'opérant avec une rapidité vertigineuse à travers le Dendi, le Yaourie.

N'ayant pu obtenir de guide pour franchir les rapides de Boussa, le lieutenant Hourst y lança résolument sa flottille; les fonds ne manquent pas, mais l'eau s'y précipite avec une vitesse de 12 à 14 kilomètres; il y avait lieu de se défier, dans ces parages, de l'habileté des Anglais et de l'aide qu'ils auraient pu donner à nos compatriotes; il fallait éviter leur intervention, car ils n'auraient pas manqué de s'attribuer la réussite complète de l'entreprise. A Léoba, se trouve le premier poste anglais (factorerie de la *Royal Niger Company*), une douzaine de tirailleurs haoussas sont rangés sur la rive, la flottille passe sans s'arrêter, elle laisse derrière elle également le fort construit par le capitaine Toutée, qu'occupent maintenant les Anglais (Badjibo); M. Hourst affirmait ainsi le droit de navigation sur le fleuve Niger, analogue au droit des mers, qui résulte de la Conférence de Berlin. A Djéba, les agents de la *Royal Niger Company* accueillent correctement la mission, à laquelle le capitaine de l'*armée anglaise* fait un accueil cordial.

On passa ensuite par Egga, Lokodja, Assaba, Onitcha Ouari, à travers le protectorat, frère ennemi de la *Royal Niger Company*. Cette dernière n'a pas toute la puissance qu'on lui attribue : les sultans du Danaoua e de l'Ouari l'ont chassée. La nation anglaise arrive à mettre à la raison ses ennemis dans cette région, il n'en est pas de même de la Compagnie: elle est scindée d'ailleurs en deux. M. Wallace s'y occupe de la question politique et un autre directeur de la question commerciale. Les Anglais qui y ont engagé des fonds y retrouveront leurs intérêts; quant aux capitaux français, ils peuvent être considérés comme très compromis. Cette

Digitized by Google

Compagnie, qui a été représentée comme faisant naviguer sur le fleuve une véritable flotte, comprenant des bateaux d'un important tonnage, ne possède qu'un nombre restreint d'embarcations de médiocre importance.

L'expédition, deux mois après avoir quitté Say, arrive au Sénégal. D'après M. Hourst, on peut espérer que le Soudan sera appelé à devenir, pour la France, une colonie encore plus belle que l'Algérie.

E. Hérichard.

BIBLIOGRAPHIE

Annuaire du laboratoire municipal de Montsouris pour l'année 1897, un vol. in-18 avec figures. Prix : 2 francs. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Comme ceux des années précédentes, cet annuaire comprend trois parties : météorologie, chimie des eaux et de l'air, micrographie appliquée à l'étude de l'air et des eaux. Le cadre des deux dernières parties a peu changé. Il n'en est pas de même de la première, dans laquelle nous remarquons notamment un memento des pluies les plus remarquables observées à Montsouris depuis la fondation de cet Observatoire, un tableau de la température et de la transparence moyenne de l'eau de la Seine depuis 1891. La partie préliminaire a reçu aussi quelques additions, entre autres un résumé des diverses données astronomiques, physiques et météorologiques utiles à connaître, un tableau des coordonnées géographiques d'un grand nombre de points de la région parisienne.

Depuis l'année dernière, on y trouve un tableau des hautes et basses mers à Dieppe et au Tréport. Sur ce dernier, nous croyons que l'on pourrait sans inconvénient en supprimer la moitié; il suffirait de donner le tableau pour Dieppe et d'avertir le lecteur que, pour le Tréport, la marée a lieu deux minutes plus tard, que sa hauteur est d'environ quatre décimètres plus grande. On gagnerait ainsi une place qu'il serait facile d'employer plus utilement.

Encyclopédie scientifique des aide-mémoire, publiée sous la direction de M. Léauté, chaque volume, 2 fr. 50. Paris, Masson, Gauthier-Villars.

Les parasites animaux de la peau humaine, par W. Dubreuilh et L. Beille, professeurs agrégés à la Faculté de Bordeaux.

Ce livre est consacré à l'étude des acariens et des insectes parasites de la peau chez l'homme. Par la large place qui y est faite à la clinique, il s'adresse plutôt aux médecins qu'aux zoologistes purs. Cependant, la zoologie n'y est pas négligée et les descriptions claires avec des figures originales permettent d'y étudier mieux que dans les traités généraux de dermatologie les éruptions d'origine parasitaire qu'il est souvent facile de méconnaître, au grand dommage des malades et de leur entourage.

Dans les traités de médecine et même dans ceux consacrés spécialement à la dermatologie, ces questions sont généralement étudiées d'une façon trop succincte.

Manuel technique de massage, par le Dr Brousses, médecin-major de 1re classe, deuxième édition, revue et augmentée, 56 figures dans le texte, (4 francs). Paris, Masson.

Pendant les années que l'auteur a passées à diriger un service chirurgical à l'École du service de santé militaire, il s'est préoccupé d'assurer un enseignement pratique du massage aux infirmiers du service. Il a acquis la conviction que les manipulations du massage pouvaient être ramenées à une description simple et qui, débarrassée le plus possible de termes scientifiques, serait rendue compréhensible à tous. Ce manuel n'est, pour la plus grande partie, que le groupement des leçons faites sur ce sujet.

Dans la *deuxième édition* que nous publions aujourd'hui, augmentée de quelques nouveaux chapitres que les progrès faits dans ces deux dernières années par la massothérapie ont rendus indispensables, M. Brousses a fait tous ses efforts pour rester fidèle à son ancien programme : *Faire avant tout œuvre de vulgarisation et d'utilité.*

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Aéronaute (*janvier*). — L'avant-dernière expérience d'Otto Lilienthal, L. Desmaret.

Aérophile (*janvier*). — Traversée aérienne de 600 kilomètres de Paris à Agen à bord du *Touring-Club*, G. Besançon.

Bulletin de la Société astronomique de France (*février*). — L'atlas photographique de la lune, C. Flammarion. — Déviation de la chute des corps vers le Sud, Dr Arnaldo Gnaga.

Bulletin de la Société d'encouragement (*janvier*). — Revue des progrès accomplis dans l'industrie des essences et des parfums, A. Haller. — Progrès récents de la métallurgie du fer, de Billy et Julhiet. — Étude du fonctionnement des moteurs à vapeur à un cylindre, E. Lefer. — Distribution des déformations dans les métaux soumis à des efforts, Ct Hartmann.

Bulletin de la Société nationale d'acclimatation (*octobre*). — La chèvre d'Angora et la laine mohair, D. Bellet. — L'entomologie appliquée en Europe, P. Marchal. — L'acclimatation de la vigne de Corinthe en Algérie, J. de Loverdo. — (*décembre*). — Note sur la reproduction du Tinamou roux en captivité en Hollande, F.E. Blauw. — Élevage de la truite arc-en-ciel dans un étang du Morvan, Cte d'Esterno. — Sur l'acclimatation des dattiers en Australie, C. Rivière.

Civilta Cattolica (*6 febbraio*). — Di una accademia costituzionale. — Gli eroi : a proposito di un libro di Tommaso Carlyle. — La storia naturale delle piante nel secolo XIX. — Emma, prima e dopo.

Digitized by Google

Chronique industrielle (*30 janvier*). — Purgeur automatique, J. Grouvelle et Arquembourg, B. E. — Automobilisme. — Notes sur la Russie industrielle.

Ciel et Terre (*1er février*). — Température de nos eaux territoriales et de l'Escaut, E. Rochet. — Memorandum astronomique, février 1897.

Electrical engineer (*5 février*). — The mechanical construction of electrical machinery, F. M. Weymouth. — The local distribution of electric power in Workshops, Ernest Kilburn Scott. — Radiation, C. M. Dorman. — A few practical notes on alternate-current switch-gear, M. I. Andrews.

Electrical world (*9 janvier*). — Radiating surfaces of lamp filaments, John H. Howell. — On the influence of radiating power upon the efficiency of a lamp filament, E. L. Nichols. — Direct current from alternating, A. G. Davis.

Électricien (*6 février*). — Nouveau parafoudre à réservoir, système Wurtz, Aliamet. — Indicateur des angles de barre et transmetteur d'ordre, système Fiske, G. Dary. — Fabrication des miroirs paraboliques par l'électrolyse, Svilokossitch. — La reproduction télégraphique des dessins, A. Michaut. — La traction électrique par caniveau souterrain, système Thomson-Houston, à Bruxelles, E. Piérard.

Exploration (*février*). — Le deuxième centenaire de Dupleix à la Sorbonne, G. Bonvalot. — Les Anglais à Cheik-Saïd et dans la mer Rouge, A. Salaignac. — La descente du Niger par la mission Hourst, G. D. — Les progrès de la Bosnie, Dr Kœstchet. — Le recensement français de 1896 et ses conséquences, C. de Lasalle. — La population de l'Angleterre comparée à celle de la France, C. de Lasalle.

Génie civil (*6 février*). — Distribution électrique de lumière et de force à Briançon, C. Dantin. — Transmission de la puissance motrice à l'aide de l'électricité, aux engins des gares de chemin de fer, G. Dumont et G. Baignères. — Nouveau procédé pour la fabrication à haute température des barres métalliques de toutes sections, N. Tiebla. — Pont roulant électrique de 60 mètres de portée, G. Richou. — Expériences sur les coussinets en verre, E. M.

Génie moderne (*1er février*). — Nouveau chemin de fer à rail unique et voitures suspendues, E. Perrin. — Revue de l'architecture et des travaux publics. E. Eude. — Moyens économiques d'augmenter le débit des grues hydrauliques, C. Coda.

Géographie (*28 janvier*). — La transformation du littoral de l'Océan, due aux embouchures de la Gironde et de la Loire, J. Girard. — La Russie et les Russes, P. Barré. — Le port de Benghazi et son avenir, C. Mondollot.

Industrie laitière (*7 février*). — La consistance du lait et ses modifications, E. A. — Hygiène du porc, Bergereau.

Journal d'agriculture pratique (*4 février*). — Les blés de printemps, G. Heuzé. — L'ensilage comme moyen de conservation de certaines denrées avariées, F. Desprez. — La culture du nord de la France; production et législation, E. Robert. — Concours spécial de broyeurs de pommes à cidre, M. Ringelmann. — Le métayage dans le Bourbonnais, F. Convert.

Journal of the Society of arts (*5 février*). — Moral advance of the peoples of India during the reign of Queen Victoria, William Lee-Warner. — The recess committee : its recommandations for the development of Ireland's agricultural and industrial resources, R. H. Horace Plunkett.

Laiterie (*6 février*). — Les travaux de l'école de Guelph; aération du lait, R. Lézé. — Prescriptions pour la traite. — Rôle économique du porc dans la ferme.

La Nature (*6 février*). — Le microphonographe Dussand, G. F. Jaubert. — Les éboulements de falaises, Stanislas Meunier. — La rue Réaumur à Paris, J. Lafargue. — La peste, H. de Parville. — Interrupteur à mercure pour bobines d'induction, A. Londe.

Monde des plantes (*1er février*). — Les classifications établies depuis les grand embranchements jusqu'aux simples espèces, sur les seules données de la morphologie, sont-elles confirmées ou infirmées par l'anatomie, P. Parmentier. — Genera analytique des champignons de la France Basidiospori, A. Acloque.

Moniteur de la flotte (*6 février*). — Simples réflexions, Marc Landry.

Moniteur industriel (*6 février*). — Freins continus, El.

Nature (*4 février*). — The photographic observation of clouds. — The value of pathological research, Lister.

Questions actuelles (*6 février*). — Discours de M. Gaston Paris. — Réponse de M. J. Bertrand. — Décrets des Congrégations romaines.

Proceedings of the royal Society (*2 février*). — On the effect of pressure in the surrounding gas on the temperature of the crater of an electric arc, W. E. Wilson and G. F. Fitzgerald. — Influence of alterations of temperature upon the electrotonic currents of medullated nerve, A. D. Waller. — On the occurence of gallium in the Clay-ironstone of the Cleveland district of Yorkshire ; determination of gallium in blast furnace iron from Middlesbrough, W. N. Hartley and Hugh Ramage. — Experiments in examination of the peripheral distribution of the fibres of the posterior roots of some spinal nerves, C. S. Sherrington. — Cataleptoid reflexes in the Monkey, C. S. Sherrington.

Progrès agricole (*7 février*). — La question des sucres, A. Morvillez. — La loi sur la tuberculose bovine, Dr M. Clédon. — Les engrais de printemps, A. M. — Légumineuses et nitragine, V. Devaux. — Destruction des mousses dans les prairies, A. Larbalétrier. — Le tabac; application des engrais, Numa Rousse. — Préparation des graines pour l'alimentation du bétail, M. Léopold. — Le bétail pendant l'hiver, H. Fermier.

Revue du Cercle militaire (*6 février*). — Historique de la campagne de Madagascar, lieutenant T. — L'esprit d'initiative dans l'armée, P. E.

Revue industrielle (*6 février*). — Presses à fourrages, G. Lavergne. — Indicateur de tirage, A. Marnier. — Touage électrique dans les égouts de la Ville de Paris, P. Chevillard. — La soudure électrique, H. P.

Revue scientifique (*6 février*). — Le mécanisme intime de la variation des races, A. Gautier. — Le jubilé du professeur Cannizarro, E. Grimaux.

Science (*29 janvier*). — Cycle in the life of the individual and in the evolution of its own group, Alphens Hyatt. — The blackboard treatment of physical vectors, C. Barus.

Science illustrée (*6 février*). — Le théâtre de Dionysios à Athènes, G. Regelsperger. — La vue dans les ténèbres, H. de Parville. — Les balénoptères du golfe de Gênes, V. Delosière. — Revue d'astronomie, W. de Fonvielle. — L'architecture gigantesque américaine, E. Dieudonné. — La destruction des couvées des oiseaux, R. Martin.

Yacht (*6 février*). — Les marines du monde, E. Duboc. — Les contre-torpilleurs espagnols « Furor » et « Terror ».

Digitized by Google

FORMULAIRE

Brunissage de l'aluminium.— D'après M. Gottig, de Wimersdorf, le meilleur moyen pour brunir l'aluminium est de faire agir sur lui une solution d'ammoniaque seule ou en présence de sels ammoniacaux. Dans le premier cas, on obtient un brun jaunâtre ou grisâtre formé par le fer et le silicium contenus dans le métal, et qui ont résisté alors que l'aluminium lui-même fondait superficiellement. Dans le second cas, le fer se dissout tout comme l'aluminium, et il ne reste que du silicium; mais les combinaisons formées réagissent, et il se dépose de l'hydrate d'aluminium, de l'oxyde de fer, contribuant à former la couche protectrice qui défend le métal contre l'action de l'air humide, des acides faibles, et permet même, à ce que l'on dit, la soudure et les dépôts électrolytiques.

Taches de nitrate d'argent. — Pour les faire disparaître des doigts ou des vêtements, faites dissoudre 7 grammes de chlorure de cuivre dans 25 centimètres cubes d'eau; cette solution sera étendue sur l'endroit taché, on pourra frotter légèrement; quand l'endroit a blanchi, on le passe à l'hyposulfite de soude (solution neuve), à laquelle on ajoute 2 % d'ammoniaque. Puis on rince à l'eau claire.

PETITE CORRESPONDANCE

M. C. L., à R. — C'est plutôt une Revue commerciale qu'une Revue technique. Le *Génie civil*, la *Revue industrielle*, la *Revue technique* répondent mieux à ce que vous désirez.

M. M. G., à Q. — Ce ne peut être que la reproduction d'un article fort ancien; ce chimiste est mort depuis plusieurs années.

Renaud d'Eau, D. B. H. I. — Vous ne sauriez mieux vous adresser qu'à la maison Chateau, 118, rue Montmartre, à Paris.

M. E. M., à B. — Nous ignorons complètement l'existence de cet appareil; aucun répertoire n'en fait mention. Les cornues de la maison Molteni, 45, rue du Château-d'Eau, sont très pratiques.

M. F. R., à B. — Certaines eaux sont goitrogènes; les uns disent que c'est parce qu'elles manquent d'iode; les autres, parce qu'elles contiennent un principe encore inconnu; mais les eaux pluviales recueillies dans une citerne ne jouissent pas nécessairement de ces funestes propriétés. Nombre de pays, où le goître est inconnu, n'emploient pas d'autres eaux. — Il n'est pas établi que la filtration puisse améliorer les qualités d'une eau à ce point de vue. — On combat le goître par l'iode (solution d'iodure de potassium en boisson). En tous cas, il est indiqué de cesser l'usage de l'eau à laquelle on attribue le mal.

Mᵉ S., à V. — Vous pouvez doubler et tripler la dose sans inconvénient pour un animal de cette taille; on peut même ajouter qu'elle n'aura aucun effet sur le mal. En compensation, on vous conseille ce traitement : 30 grammes de semences de courges, pilées et formant une pâte avec du lait. Trois heures après, purger l'animal avec deux cuillerées à bouche de fleur de soufre dans du lait ou pétrie dans du miel.

M. J. M., à N. — Le premier volume de *la Faune*, de A. Acloque a paru, il y a un an environ, chez Baillière, à Paris; le second volume, terminant les insectes, paraîtra dans quelques jours; on nous annonce qu'il est absolument prêt.

M. H. de la F. — Le *Cosmos* a parlé à différentes reprises, depuis son tome XXIV, de la locomotive Heilmann (notamment tome XXIV, p. 96, et t. XXV, p. 334). Les nouveaux modèles ne diffèrent des premiers types que par la puissance et des modifications de détail. Cette locomotive ne porte pas d'accumulateur et n'est pas disposée pour emmagasiner la force gratuite produite dans les descentes.

M. M. S,. à E. — Nous avons le regret de persister à croire qu'il s'agit, dans l'espèce, d'un mouvement perpétuel et que la machine n'est pas réalisable; il nous est donc impossible de le signaler.

M. A. J., à T. — L'adresse a été complétée et la lettre transmise.

M. R. S., à P. — Il faut employer l'acide phénique du commerce et ne pas l'acheter chez le pharmacien.

M. Y., à J. — Fournitures générales pour la reliure, Aumaitre, 27, rue des Vertus. Nous n'avons pas de notions spéciales sur la composition des colles employées par les relieurs.

M. A., à A.— Pour activer la reproduction des punaises, il n'y a pas de meilleur moyen que d'entretenir dans les pièces une température élevée, cette reproduction étant, en général, en rapport avec la chaleur; il faut aussi leur donner une nourriture suffisante en couchant dans les pièces ou en y hospitalisant quelques personnes. — Vous nous feriez grand plaisir en nous disant l'intérêt que vous trouvez à cette culture.

M. P. B. C. V., à M., nous demande le nom technique du *Mercure d'Howard*. Nous l'ignorons absolument et nous serions heureux d'être renseignés par l'un de nos lecteurs.

M. C. H., à J. — On écrit sur du papier autographique et on reporte ensuite, soit sur la pierre lithographique, soit sur une feuille de zinc bien polie. Mais on obtient un résultat plus net et donnant mieux l'aspect de l'écriture, en faisant reproduire le manuscrit par la photogravure.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Iᵉʳ, Paris.

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — Halo et couronne. Les poissons possèdent-ils de la mémoire? Mémoire et reconnaissance chez les chiens. La tuberculose aviaire, danger de certains oiseaux. De la combustion spontanée des chargements de charbon. Fabrique de diamants artificiels. De la destruction du phylloxera par l'électricité. En communication téléphonique avec son chien. Prix de revient comparatifs des différents systèmes d'éclairage. Nouveau bec à incandescence avec arrivée latérale de l'air. Les conséquences de l'égoïsme à Paris. Le tir sous l'eau. Cours de photographie. Gisements de manganèse dans l'Arkansas, p. 223.

Sur quelques expériences d'électro-capillarité, Marmor, p. 227. — **Un toueur hydraulique,** p. 228. — **Alfred Nobel,** Wilfrid de Fonvielle, p. 230. — **L'ozone et la tuberculose,** Dr L.-R. Regnier, p. 232. — **Le commensalisme,** A. Acloque, p. 233. — **L'homme devant les Alpes,** V. Brandicourt, p. 236. — **L'abaissement de la natalité française,** p. 241. — **Un génial inventeur du XVIIe siècle, le colonel de Servière,** Jacques Boyer, p. 243. — **Biologie de l'hylésine brillant,** p. 249. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 250. — Association française pour l'avancement des sciences : La locomotion automobile, par M. L. Béguin, E. Hérichard, p. 251. — **Bibliographie,** p. 252.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Halo et couronne. — Le samedi 13 février, pendant quelques minutes, après 9 heures du soir, on a pu, à Paris, admirer un phénomène qui n'est pas des plus communs; à savoir, un halo lunaire accompagné d'une couronne.

Le halo était le halo blanc ordinaire de 22°, très net et complètement formé; la couronne consistait également en une bande circulaire d'une largeur égale à celle du diamètre de la lune et d'un rayon de 2 à 3°; le cercle rouge extérieur était assez facile à voir; à l'intérieur, le violet n'apparaissait pas, la bande était terminée par une région bleue; entre les deux couleurs extrêmes était une région verte nettement terminée du côté du rouge et s'estompant du côté du bleu. Entre la lune et la couronne était une aire d'un beau jaune aurore.

Nous n'avons pas vu le commencement du phénomène et, à partir du moment où nous l'avons aperçu, il n'a duré que quelques minutes.

Il ne s'est pas évanoui, mais un rideau de nuages l'a caché à notre vue. C'est pourquoi nous n'avons pu mesurer exactement le diamètre de la couronne.

PHYSIOLOGIE

Les poissons possèdent-ils de la mémoire? — C'est une opinion très répandue que les poissons possèdent un certain degré de mémoire, qu'ils reconnaissent les personnes, savent retrouver les lieux ou s'écarter des endroits dans lesquels ils ont fait certaines expériences; ont-ils réussi, par exemple, à échapper aux hameçons, ils éventeraient le piège, et autres faits semblables.

Un recueil d'observations bien faites à ce sujet, et de nature à satisfaire une critique rigoureuse, serait de la plus grande utilité pour l'étude scientifique de la psychologie comparée. En voici la raison : jusqu'ici, nous pensions que la fonction de la mémoire était essentiellement liée à l'existence d'une écorce cérébrale. Nous ne savons rien des dispositions que peuvent posséder à cet égard les organes sous-corticaux du cerveau. Si donc on pouvait démontrer, sans objection possible, que, en effet ces animaux sont capables d'acquérir et d'associer des expériences pour s'en servir ensuite en vue de certaines fins, bref, qu'ils possèdent une mémoire, on devrait abandonner la doctrine reçue, suivant laquelle l'écorce cérébrale est seule apte à fixer et à élaborer les souvenirs. Alors des problèmes tout nouveaux seraient posés et solliciteraient nos investigations.

Voilà pourquoi un nouvel examen critique et un recueil nouveau de toutes les observations qu'il serait possible de réunir sur ce sujet seraient d'une importance capitale.

Un savant allemand, M. L. Edinger, prie tous ceux qui ont quelque occasion d'observer les poissons, et en particulier les pêcheurs et les pisciculteurs, de vouloir bien lui envoyer leurs observations. Il les engage à ne pas craindre de lui communiquer des faits qui passent pour être connus depuis longtemps, lorsqu'une observation nouvelle aura démontré leur justesse.

Mémoire et reconnaissance chez les chiens. — Les animaux ont la mémoire souvent très fidèle, ils sont reconnaissants des bons offices et gardent souvent rancune des mauvais traitements. Nombre d'histoires de chiens et d'éléphants, sans oublier la mule de Daudet, pourraient en témoigner.

Voici deux faits qui témoignent, en outre, de la reconnaissance et de la mémoire, d'une sorte de

Digitized by Google

raisonnement mêlé d'altruisme; nous les rappelons, quoiqu'ils soient assez connus.

Le Dr Walter Atlee, de Lancastre, raconte cette histoire étrange :

Il eut un jour à soigner un cabaretier qui, dans une rixe, avait eu un bras cassé. Le blessé venait le voir tous les jours accompagné d'un gros mâtin dont l'aspect était peu rassurant. De fait, il faisait entendre un sourd grognement chaque fois que le pansement arrachait un cri de douleur au malade.

Peu à peu, cependant, le chien s'adoucit. Le Dr Atlee n'avait jamais fait attention à cet incident, lorsque, longtemps après, il entendit un jour devant sa porte des aboiements répétés. Il alla ouvrir, et vit le mâtin du client qu'il avait soigné et guéri. Seulement, il n'était pas seul; il avait avec lui un autre gros chien qui se traînait péniblement sur trois pattes, en tenant élevée la quatrième qui était brisée. Le chien poussait des gémissements de douleur. Le Dr Atlee fut touché de cette preuve de solidarité du chien qui venait réclamer son aide, et soigna la patte du chien.

M. Japp rapporte une histoire analogue racontée par Mirron. Un chirurgien porta chez lui et soigna un petit chien qu'une voiture avait écrasé. Au bout d'un mois, le chien était guéri et retourna chez son maître. Mais toutes les fois qu'il rencontrait le chirurgien dans la rue, il sautait autour de lui et lui faisait fête pour lui témoigner sa gratitude. Un jour, il alla le trouver, mais accompagné d'un autre chien qui avait la patte cassée. M. Japp affirme l'authenticité du fait.

MÉDECINE

La tuberculose aviaire. Danger de certains oiseaux. — La psittacose est une maladie dont s'est enrichie récemment la nosologie, c'est une infection à allure typhoïde, dont la découverte appauvrit les marchands de perroquets. Aussi s'efforcent-ils d'en nier l'existence, et ils trouvent des alliés dans les travaux tendant au moins à démontrer que la maladie est assez rare. Tel est le Dr Kan Rulf, directeur du *Gefierderle Welt*. Ce savant, dans une lettre écrite au président de la Société d'acclimatation, essaye de démontrer que *la transmission d'une maladie quelconque de l'oiseau à l'homme (et vice versa) est absolument impossible.*

Il donne à l'appui de son argumentation le fait suivant :

« Depuis plus de trente ans je suis occupé à soigner, à observer, à élever des oiseaux de volière exotiques; par conséquent, j'ai eu affaire à des animaux malades. Tout oiseau mort est autopsié et j'ai ainsi ouvert pendant environ trente années plusieurs centaines de perroquets; j'ai toujours conservé ces oiseaux pendant leur maladie, et cela plus ou moins longtemps, dans mon appartement, qui n'avait, en somme, que des dimensions assez restreintes, puisqu'il n'était composé que de six pièces pour quatre enfants et quatre grandes personnes. Pendant toute cette période, je n'ai pas eu un seul cas de maladie parmi les miens, et cependant les oiseaux ont présenté les affections les plus variées qui puissent les frapper. Afin de m'affermir dans ma conviction, je n'ai laissé échapper aucune occasion de demander des renseignements aux grands marchands d'oiseaux de Hambourg, Cologne, Londres, Liverpool, Anvers, Amsterdam, Rotterdam, Marseille, Bordeaux, toutes les fois qu'ils avaient des oiseaux malades en grand nombre. — En aucun cas je n'ai été informé qu'une personne appartenant, soit à l'entourage, soit au personnel, ait été atteinte chez un de ces marchands; j'ai fait les mêmes constatations auprès des directeurs des grands jardins zoologiques, auprès des directeurs de Paris et de Londres. Jamais, et je ne saurai trop insister sur ce point, aucun cas de contagion n'a pu être établi. »

Des faits négatifs ne prouvent rien contre le résultat d'observations et d'expériences bien conduites. Nous trouvons dans le même numéro du *Bulletin de la Société d'acclimatation* la réfutation au moins partielle de la thèse du Dr Rulf; c'est une notice rédigée par le secrétariat à la suite des réserves faites par le Dr Laboulbène concernant cette prétendue innocuité des perruches infectieuses.

En voici quelques extraits :

Depuis assez longtemps on avait remarqué que les oiseaux, les perroquets et les perruches notamment, sont fréquemment frappés par une affection assez spéciale, caractérisée par des lésions de l'appareil tégumentaire et des orifices.

Tout récemment, cette maladie a été étudiée avec les méthodes les plus perfectionnées, et le professeur Straus en a donné une description minutieuse : « Ce qui caractérise la maladie chez le perroquet, dit l'éminent professeur de la Faculté de médecine, c'est la fréquence des lésions tuberculeuses de la peau et des orifices muqueux, qui font, au contraire, le plus souvent défaut chez les poules et les faisans, où les tubercules siègent de préférence sur le tube digestif et ses annexes (foie, rate, péritoine). Ces lésions des perroquets consistent en des tumeurs grisâtres ou brunâtres, souvent d'apparence cornée, occupant les paupières, la conjonctive, les orifices des cavités nasales, les commissures du bec, la langue ou le plancher de la bouche, le pharynx, la peau de l'aile, les articulations. Dans certains cas, il existe sur la peau des tumeurs multiples, saillantes de plusieurs centimètres de longueur; ces croûtes noirâtres, de consistance cornée, se détachent facilement par traction et l'on trouve à leur insertion un tissu mou de granulation, parsemé de tubercules. La peau de la tête est le siège de prédilection de ces tumeurs; les tumeurs tuberculeuses de la langue et du plancher de la bouche offrent à peu près les mêmes caractères que celles du tégument externe Les organes internes sont envahis dans quelques

Digitized by Google

cas seulement, et les poumons plus fréquemment que le foie et l'intestin, ce qui est encore l'inverse de ce qu'on observe chez les gallinacés. »

La nature de cette affection ne fait pas de doute: la présence de *tubercules* et de *bacilles* démontre qu'on est en présence de la tuberculose.

Et après avoir établi que la tuberculose aviaire est expérimentalement inoculable aux mammifères, que la baccille de la tuberculose humaine et celui de l'aviaire sont deux races d'un même microbe, l'auteur cite le fait suivant :

Une dentellière, sans passé pathologique, après avoir successivement perdu son mari et sa fille aînée (tuberculose?), vient habiter un nouveau logement avec sa seconde fille, suspecte elle aussi de bacillose. En 1890, un ami leur fait cadeau d'un *moineau apprivoisé;* au bout de deux ans, celui-ci devient souffrant; il perd sa gaieté et sa douceur habituelle, et, dans un moment d'irritation, il donne un violent coup de bec à sa maîtresse et lui fait ainsi une petite plaie au doigt. Quelques mois après, l'oiseau meurt.

Six mois après avoir reçu le coup de bec en question, la dentellière, qui s'inquiète de voir une petite tumeur se développer au point où son moineau l'avait blessée, vient à la consultation de l'Hôtel-Dieu; le Dr Durante constate l'existence de deux noyaux indurés à l'avant-bras et n'hésite pas à poser le diagnostic de *lupus* d'ailleurs vérifié par l'examen des tumeurs qui sont extirpées; en outre, l'inoculation de ces dernières détermine chez le cobaye et chez le lapin l'apparition d'une tuberculose caractéristique.

Le lupus est, on le sait, une manifestation de la tuberculose. Au nom de l'expérimention et de l'observation clinique, on peut donc affirmer cette vérité dont la connaissance est très importante; les oiseaux en effet peuvent en maintes circonstances être porteurs de lésions redoutables pour les personnes, éleveurs et amateurs, que leurs occupations ou leurs goûts mettent en rapport avec ces animaux.

CHIMIE

De la combustion spontanée des chargements de charbon. — D'après M. V. B. Lewes, il faudrait chercher la cause de la combustion spontanée de la houille dans le carbone qu'elle contient. Celui-ci attire et condense les gaz, et, suivant la finesse du charbon, il peut absorber plusieurs fois son volume de gaz. Si le carbone de la houille absorbe de l'oxygène, le gaz comprimé agit d'une façon particulièrement énergique, se combine avec le carbone et l'hydrogène des parties bitumineuses pour former de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau avec un dégagement de chaleur qui s'accentue rapidement et finit par provoquer l'inflammation. La température du charbon a même ici une très grande influence. Les phénomènes sont les mêmes que dans le cas du coton imprégné d'huile. Ce serait à tort que l'on a cru voir dans la présence de la pyrite que contient la houille la cause de sa combustion spontanée. Par l'oxydation, la pyrite gonfle et désagrège les morceaux de houille.

Le camelcoal s'enflamme à 365°, la lignite à 451°, le charbon français pour générateur à 466°. Il est rare que le charbon fraîchement extrait s'enflamme spontanément; cependant, quand les morceaux de charbon tombent en poussière à la suite de manutentions répétées, il se produit une rapide absorption accompagnée d'un fort dégagement de chaleur. Plus le charbon est humide, plus son pouvoir absorbant pour l'oxygène est élevé. Toute élévation de la température des tas de charbon est nuisible. Les tuyaux de vapeur et les conduits de fumée doivent être à au moins 6 mètres des tas de charbon.

C'est surtout dans le passage de la ligne et dans les parages du tempétueux cap Horn que les cas de combustion spontanée des cargaisons de houille ont été le plus fréquemment constatés. M.

Fabrique de diamants artificiels. — Un savant de Washington, le Dr Johnstone, s'occupe de la construction d'un laboratoire aux chutes du Niagara, pour la fabrication de diamants par cristallisation du charbon minéral pur, au moyen d'un courant d'une énorme puissance.

Le Dr Johnstone prétend pouvoir obtenir éventuellement par ce procédé des diamants supérieurs en grosseur, en éclat et en pureté, au fameux Koh-i-nor.

Les propriétaires de diamants feront bien d'attendre la solution du problème avant de se désoler. M.

ÉLECTRICITÉ

De la destruction du phylloxera par l'électricité. — On a essayé, dans ces derniers temps, d'employer l'électricité à la destruction du terrible ennemi de la vigne qui a nom le phylloxera. Le procédé employé à cet effet, que son auteur a fait breveter, consiste à faire traverser les plantes malades par un courant électrique. Ce courant, qui peut être un courant alternatif, phasé ou constant, aurait pour effet de tuer tous les parasites ou autres microbes de la vigne, qu'ils aient élu domicile sur les feuilles, les fruits ou les tiges. L'un des pôles est relié à une tige de fer enterrée dans le sol, l'autre à des fils attachés aux divers ceps. De sorte que le courant traverse les parties où circule la sève pour se rendre, par le sol, à l'entrepôt. M.

En communication téléphonique avec son chien. — Un fait amusant nous est rapporté par un journal d'Écosse :

Il y a quelques jours, M. Whyte, caissier de la Banque nationale à Antruther, dans le comté de Fife, laissa par inadvertance son chien à la Banque, lorsque, son travail fini, il regagna ses pénates. Il

Digitized by Google

se trouvait déjà à une distance de plusieurs kilomètres, lorsqu'il pensa à son toutou.

Poussé par une inspiration subite, il se rendit au premier bureau téléphonique, à Pittenwum, et se mit en communication avec la Banque d'Antruther.

« Hallo, hallo! C'est moi, Whyte. Est-ce que mon chien Black n'est pas resté au bureau?

— Oui, il est encore ici.

— *All right!* Mettez-le en communication avec moi. »

On approcha le tuyau acoustique de l'oreille du chien. Le maître siffla, héla le toutou :

« *Come here! Black, come here!* »

Le chien jappa, gratta contre la porte et bientôt se précipita dans la rue. Une heure après, Black était rentré au chenil. (*Électricien.*) R.

ÉCLAIRAGE

Nouveau bec à incandescence avec arrivée latérale de l'air. — Au lieu de faire arriver l'air au brûleur à incandescence par la partie inférieure de la couronne du brûleur, M. O. Schott a imaginé de le laisser entrer par des trous circulaires ménagés tout autour du cylindre.

La couronne du brûleur est fermée vers le bas. La section des trous forme la moitié de celle du cylindre. L'auteur a constaté qu'un pareil brûleur donne, pour une consommation de 50 à 60 litres de gaz, une intensité lumineuse de 50 à 60 Heffner (1). D'ordinaire, on obtient 140 Heffner pour une consommation de 195 litres. M.

Prix de revient comparatifs des différents systèmes d'éclairage. — M. F. Joly, directeur de la Société d'électricité de Cologne, a fait dernièrement, à l'assemblée annuelle de la *Deutschen Verein von Gaz und*, une intéressante communication, que résume le *Génie civil*, sur les résultats des essais photographiques qu'il a entrepris pour déterminer le prix de revient comparatif des différentes sources de lumière actuellement employées dans la pratique.

Ces expériences ont été faites en prenant pour terme de comparaison un éclairage de 16 unités Heffner. Nous rappellerons, à cette occasion, que la valeur de l'unité Heffner est comprise entre 0,102 et 0,106 de carcel.

On a admis, pour l'établissement des prix de revient, que la dépense de courant électrique nécessaire à la production d'une unité Heffner est, en moyenne, de 3,3 watts, au début de l'allumage et de 3,7 après 500 heures de marche, soit une moyenne de 5,5 watts pour 16 unités Heffner, le prix de l'hectowatt étant supposé égal à 0 fr. 0875.

Pour les manchons, on a supposé que leur durée moyenne était de 400 heures, et l'on a admis que le prix d'un manchon était égal à 2 fr. 50.

Le prix de revient du gaz de houille a été évalué à 0 fr. 20 le mètre cube; celui du litre d'alcool, à 0 fr. 375 pour l'alcool à 94°, et à 0 fr. 325 pour l'alcool à 90°; enfin, le prix de revient du litre de pétrole a été considéré comme étant égal à 0 fr. 1875. Ces prix, bien entendu, s'appliquent à l'Allemagne seulement; aussi les chiffres trouvés par M. Joly devraient-ils être sensiblement modifiés pour pouvoir s'appliquer en France.

(1) La lampe à l'acétate d'amyle, inventée par Heffner-Alteneck, ingénieur en chef de la maison Svemens-Halske, sert en Allemagne d'unité photométrique.

Le tableau suivant résume les principaux résultats obtenus par M. Joly :

Classement.	Mode d'éclairage.	Dépense horaire.
		francs.
I.	Incandescence par l'électricité	0,0197
II.	Gaz de houille, brûleur à fente	0,0320
III.	Gaz de houille, brûleur Argand	0,0256
IV.	Gaz de houille, brûleur de précision Siemens	0,0200
V.	Incandescence à l'alcool à 94° d'après Hayduch	0,0177
VI.	Incandescence à l'alcool à 90° d'après Hayduch	0,0161
VII.	Gaz de houille, brûleur à récupération Siemens	0,0157
VIII.	Gaz de houille, lampe Wenham	0,0140
IX.	Pétrole, petites lampes	0,0137
X.	Pétrole, grosses lampes	0,0100
XI.	Gaz de houille, brûleur plat Siemens.	0,0112
XII.	Gaz de houille, brûleur plat à incandescence	0,0087
XIII.	Lampes électriques à arc (petites lampes)	0,0082
XIV.	Lampes électriques à arc (grosses lampes)	0,0072

(*Revue scientifique.*)

VARIA

Les conséquences de l'égoïsme de Paris. — M. Henri Besnard a fait une importante communication à la *Société d'agriculture* sur les conséquences de la captation des eaux de la rivière l'Avre par la ville de Paris. Les eaux sont devenues insuffisantes, le lit de la rivière n'est pas couvert, d'où apparition du paludisme.

Une autre conséquence très grave, c'est que les irrigations deviennent impossibles, ce qui entraîne une perte énorme pour les prairies et aussi pour le bétail, qu'on ne peut plus y entretenir. Aussi ne faut-il pas s'étonner si les terres qui valaient couramment 10 000 francs l'hectare ne trouvent plus d'acquéreurs qu'au prix de 2 000 francs.

M. Besnard fait ressortir avec raison qu'avant de concéder des eaux, il importe d'établir un règlement des eaux.

En ventôse an XII, les irrigations étaient permises, et aujourd'hui il y a impossibilité d'irriguer, encore moins de submerger.

Les conditions du sol ont changé à ce point que les vers blancs, qui étaient inconnus dans ces terres irriguées, y trouvent maintenant des conditions d'existence et s'y multiplient.

M. Sagnier a confirmé que la dérivation de l'Avre

Digitized by Google

a causé la ruine de deux cantons de l'Eure. Il en avait été de même naguère pour la vallée de la Vanne. Il pense qu'il serait utile d'appeler l'attention sur la dérivation du Loing et du Lunain.

Le tir sous l'eau. — La possibilité d'effectuer un tir efficace sous l'eau a été longtemps discutée. D'après une information du *Yacht*, la chose n'offrirait aucune difficulté :

« On vient de faire à Portsmouth une expérience assez intéressante de tir sous l'eau qui montre qu'on pourrait, à l'avance, disposer des canons pour les défenses des ports contre des bâtiments qui essayeraient un bombardement : un canon Armstrong de 110 livres a été installé à marée basse, de manière à être recouvert de 2 mètres d'eau à marée haute. A une petite distance devant le canon, on a installé une cible composée de poutres de chêne d'une épaisseur de 33 centimètres et, derrière elle, une vieille carcasse de bâtiment, cuirassée par 75 millimètres de plaques de tôle de chaudières. Le feu ayant été mis au canon par l'électricité, le projectile a traversé la cible et la cuirasse. »

Cours de la Société française de photographie. — En présence du succès obtenu par le cours élémentaire de photographie pratique, professé par M. Cousin, sous le patronage de la Société, son Conseil a décidé d'aborder cette année, un enseignement supérieur de la photographie.

Elle s'est assuré le concours de collaborateurs éminents : M. Colson, prendra pour sujet l'histoire des créateurs de la photographie; M. Vidal, parlera de la photolithographie et de la photogravure, et de leurs applications aux impressions; M. Moessard s'occupera de l'optique photographique.

Ces cours sont gratuits. Il suffit de demander une carte au siège de la Société (76, rue des Petits-Champs). Ils commenceront le 15 février et se poursuivront les lundis, jeudis et vendredis.

Gisements de manganèse dans l'Arkansas. — Des gisements de manganèse découverts dans l'Arkansas ont une grande étendue. On n'avait d'abord rencontré que des poches, mais depuis on a trouvé des lits et des veines d'une épaisseur variant de 4 à 6 pouces. En certains endroits, le minerai est presque pur et peut servir également à la fabrication de l'acier et du verre. M.

SUR QUELQUES EXPÉRIENCES D'ÉLECTRO-CAPILLARITÉ

M. A. Chassy vient de signaler quelques expériences assez curieuses; leur facilité d'exécution nous porte à en décrire ici les points principaux, persuadé qu'elles pourront intéresser parmi les lecteurs du *Cosmos* ceux qui aiment à s'occuper chez eux, en amateurs, d'expériences simples d'électricité.

Prenons un vase quelconque, au fond duquel nous versons du mercure, que nous recouvrons d'eau acidulée : un voltamètre convient très bien à l'expérience; on noie les deux fils de platine sous le mercure et on relie les deux bornes du voltamètre au pôle négatif d'une pile; dans l'eau acidulée, plongera un fil ou une lame de platine, qui sera reliée au pôle positif : ce sera l'anode; le mercure jouera le rôle de cathode. Dans ces conditions, on sait que l'eau sera décomposée, le mercure jouant le rôle d'une électrode à large surface, placée au contact de l'eau acidulée : c'est le phénomène ordinaire de l'électrolyse. Mais ce n'est évidemment pas là que réside l'intérêt de l'expérience. Si l'on vient à faire descendre dans le liquide un tube en verre, qui, pénétrant dans l'eau acidulée, s'enfonce légèrement dans le mercure et que l'on ferme le circuit, on constate que l'eau monte à l'intérieur du tube, quelle que soit la position occupée par le tube. La hauteur à laquelle l'eau monte dépend des conditions de l'expérience, de l'intensité du courant, de l'état de pureté des liquides, etc.; mais elle peut être relativement grande, et M. Chassy a pu constater dans ses expériences répétées des ascensions de 15 centimètres.

Si l'on n'a pas de voltamètre à sa disposition, un vase quelconque peut le remplacer; il suffit de placer le fil ou la lame de platine qui amène le courant dans le mercure à l'intérieur d'un tube de verre, qui l'isole et le préserve du contact de l'eau acidulée ou encore de le recouvrir d'une matière isolante, cire, gutta-percha, etc. D'autre part, le courant doit être assez intense pour produire une électrolyse sensible de l'eau acidulée; plus le courant est intense, plus l'ascension est grande; cependant, si l'on fait croître progressivement l'intensité du courant et que l'on arrive à utiliser des courants très intenses, on reconnaît que la hauteur du liquide, suspendu à l'intérieur du tube, tend vers une limite. M. Chassy a encore pu reconnaître que la rapidité de l'ascension varie avec la résistance du liquide; elle est d'autant plus forte que la résistance est plus grande et elle est proportionnelle au diamètre du tube.

Les lois de ces phénomènes, très intéressantes à constater et à étudier, se rattachent évidemment aux lois des phénomènes électrocapillaires; aussi M. Chassy a-t-il proposé une explication basée sur ces principes. Nous allons l'esquisser ici, en la mettant, autant que possible, à la portée de tous nos lecteurs.

Digitized by Google

On sait qu'à la surface de séparation de deux liquides, tels que le mercure et l'eau acidulée, il existe, en chaque point de cette surface, une force particulière, que l'on appelle la *tension superficielle* et que cette tension varie d'un point à un autre, quand on fait passer un courant à travers les deux liquides. M. Lippmann a montré (1875) que, dans ces conditions, c'est-à-dire en circuit fermé, il existait une force tangentielle, dirigée vers les points où la tension superficielle est la plus grande. D'autre part, comme le mercure ne mouille pas le verre, l'on peut considérer le liquide acidulé de l'intérieur du tube comme communiquant avec le liquide acidulé extérieur par une gaine infiniment mince, de résistance électrique infiniment grande, de telle sorte qu'à l'intérieur du tube, il n'y a passage d'aucun courant électrique, si faible soit-il; à l'intérieur, au contraire, il y a courant électrique et polarisation aux points de contact des deux surfaces, puisque le dégagement gazeux est abondant. Par suite, pour les points du mercure situés dans le tube, la densité électrique est nulle. Il en résulte que, pour tous les points de la surface de séparation des deux liquides, la polarisation est plus grande à l'extérieur du tube qu'à l'intérieur. On sait d'autre part que pour une valeur supérieure à 9/10 de volt — et c'est le cas de notre expérience, — la tension superficielle varie en raison inverse de la polarisation, c'est dire que c'est à l'intérieur du tube que la tension superficielle est maxima; c'est donc bien de la surface de séparation extérieure vers l'intérieur du tube que doit être dirigée la force tangentielle; c'est elle qui pousse l'eau dans le tube et la fait, en quelque sorte, glisser entre le mercure et le tube.

Nous laisserons là ces considérations théoriques pour nous occuper de quelques modifications intéressantes de l'expérience précédente. On peut, par exemple, obtenir une ascension continue du liquide en ayant soin de faire écouler le liquide du tube au fur et à mesure qu'il y entre. Pour cela, on prend un siphon, formé d'un tube de verre assez étroit, pour rester amorcé par capillarité, et on l'introduit dans le tube, avant que le liquide n'ait atteint sa hauteur maxima. Si, d'autre part, on a soin de faire en sorte que le niveau de l'eau acidulée dans le vase soit constant, les conditions de l'expérience restant toujours les mêmes avec le temps, le phénomène d'ascension du liquide aura un caractère constant de continuité. On obtiendra la constance du niveau dans le vase à eau acidulée en y déversant l'eau acidulée d'un flacon de Mariotte, réglé de telle sorte qu'il s'en échappe dans le même temps la même quantité de liquide que celle qui s'écoule par le siphon. Pour donner une idée de la grandeur du phénomène, nous emprunterons à M. Chassy les résultats de l'expérience où il a obtenu l'écoulement le plus intense. Quand toutes les différentes parties de l'appareil ont été bien réglées et que l'expérience a pu suivre une marche régulière, l'expérimentateur a pu recueillir en une heure, avec un tube de 4 centimètres de diamètre, 740 centimètres cubes d'eau acidulée.

Au lieu de faire plonger le tube dans le mercure, on peut l'en faire sortir; mais on n'obtient plus d'ascension sensible à l'intérieur du tube. Si en même temps, on place l'anode à l'intérieur du tube, on observe dans ces conditions une dénivellation du liquide; cette dénivellation s'explique facilement en faisant intervenir les lois des phénomènes électro-capillaires et se reportant aux considérations théoriques énoncées plus haut.

L'intérêt de ces expériences réside dans leur simplicité : elles ont l'avantage de montrer aux yeux l'importance des phénomènes électro-capillaires et de donner une confirmation nouvelle des lois de l'électro-capillarité, que l'on n'avait vérifiées jusqu'ici qu'à l'aide d'appareils, sinon compliqués, au moins délicats à manier et qui, n'étant pas entre toutes les mains, n'étaient point à la portée de tout le monde. Les résultats obtenus par M. Chassy nous ont paru assez intéressants à ce point de vue pour être signalés à ceux qui s'intéressent aux progrès de l'enseignement expérimental et à la vérification des grandes lois théoriques des phénomènes physiques.

MARMOR.

UN TOUEUR HYDRAULIQUE

Une des sources les plus importantes de force à la surface de notre globe est, sans contredit, la puissance motrice des cours d'eau. Incalculable est, en effet, le nombre de chevaux-vapeur que représente le cours des fleuves et rivières dans leur course vers la mer. Chaque mètre cube d'eau qui passe avec une vitesse V possède une force vive égale à $\frac{1}{2} mV^2$ et par mètre carré de section, on trouve en chiffres ronds un travail de 50 V^3 kilogrammètres par seconde, soit $\frac{2}{3} V^3$ chevaux-vapeur. Il est cependant curieux de constater que, si les chutes d'eau sont déjà bien utilisées, peu d'appareils fonctionnent pour accaparer une partie de l'énorme puissance des courants. Notons cependant, en passant, la roue pendante de

Digitized by Google

Golladon, l'hydromoteur Jagn, le moteur Zschische et quelques autres appareils analogues, et contentons-nous de remarquer leur peu d'applications industrielles.

Ce n'est pas de ces appareils suffisamment connus que nous voulons parler, mais d'un autre bien plus nouveau et dont l'emploi peut rendre de grands services à la navigation fluviale : le toueur hydraulique de M. Besson. Nous ne croyons pas qu'on ait déjà fait fonctionner un toueur analogue.

Le touage consiste à utiliser une puissance motrice quelconque pour se haler sur un câble fixé en amont dans un cours d'eau, en déterminant ainsi la progression du toueur et des bateaux qu'il remorque. Ce système est nécessairement appliqué dans les rivières à courant rapide, où les moteurs animés sont insuffisants et où la propulsion par hélices ou roues à aubes est trop difficile à réaliser. Jusqu'à présent, la puissance motrice a surtout été empruntée à la vapeur, mais les frais sont considérables, car les toueurs de ce type coûtent cher et dépensent beaucoup, vu le travail considérable qu'ils doivent produire.

M. Besson a eu l'idée de supprimer la presque totalité de ces frais en empruntant la puissance motrice à la force vive du courant lui-même, et il a imaginé le dispositif suivant :

Supposons deux flotteurs reliés entre eux d'une façon rigide par des entretoises. A l'avant et à l'arrière de ces flotteurs sont montés des arbres parallèles supportant des trains de roues dentées sur lesquelles des palettes sont fixées de façon à ne pouvoir se replier dans le sens du courant. Dès lors, le courant venant à rencontrer ces palettes les entraîne avec lui; mais, en même temps, un des arbres communique son mouvement de rotation à un tambour sur lequel vient s'enrouler un câble fixé en amont. On conçoit alors que le mouvement d'entraînement des palettes ait pour effet d'enrouler le câble sur le tambour, et, par suite, de produire la

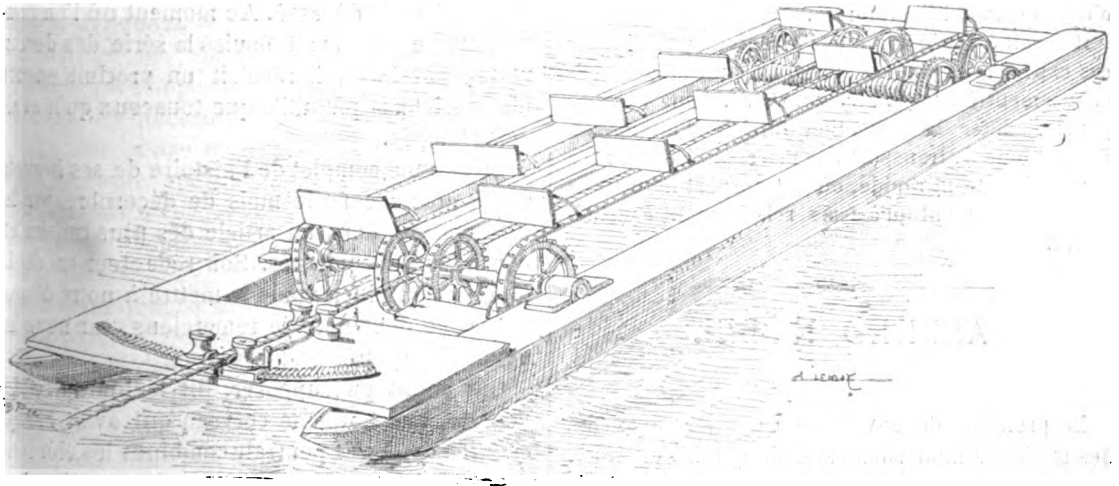


Fig. 1. — **Le toueur hydraulique Besson.**

progression de l'appareil et des bateaux qu'il remorque.

Ce résultat paraît paradoxal à première vue, mais on se l'expliquera si l'on se rend compte que les palettes descendent le courant avec une vitesse beaucoup plus grande que l'appareil ne le remonte.

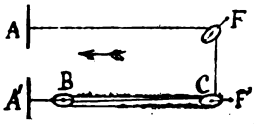


Fig. 2.

Un exemple, imparfait d'ailleurs, démontre ce mode d'action :

Si l'on suppose deux disques de même dimension (A,A' Fig. 2.), plongeant dans un courant, ils supporteront l'un et l'autre le même effort; si le disque A est attaché au garant d'un palan BC auquel A' est attaché de son côté, il est évident que A et A' supportant des poussées égales, A entraînera le garant, tandis que A' sera entraîné vers l'amont (F et F' sont naturellement des points fixes). L'appareil emploie d'autres modes de transformation de forces, mais, au point de vue du principe, il est analogue.

Nous n'insisterons pas sur les calculs que donne M. Besson pour démontrer le mode d'action de son appareil et la puissance qu'on peut en obtenir, suivant ses dimensions et suivant la rapidité du courant à remonter. Il arrive à ce résultat :

Un toueur de 15 mètres de long, avec un intervalle entre flotteurs légèrement supérieur à 3 mètres, pourra porter une double rangée de palettes de $1^{m},50$ de large sur 1 mètre de profondeur en réservant au milieu la place nécessaire pour le passage du câble. En écartant les arbres extrêmes de 12 mètres seulement, afin de maintenir une rectitude suffisante des chaînes, on pourra faire travailler 10 palettes d'une surface totale de 15 mètres carrés. Un appareil

Digitized by Google

de ces dimensions plongé dans un courant de 3 mètres par seconde permettrait, dit l'inventeur, de remorquer une péniche de 275 tonnes avec une vitesse de 1 mètre par seconde sur le câble fixe de touage.

On comprend combien de tels calculs sont complexes, puisqu'il faut ajouter à la vitesse du courant normal celle de la remontée, tant pour l'action de l'eau sur les flotteurs que sur les palettes de l'appareil.

Tout ceci appelle évidemment le contrôle de l'expérience, mais nous aurions hésité à parler d'un système qui sera fort discuté, si des essais n'avaient pas déjà été réalisés.

Un appareil construit par l'inventeur lui-même, nécessairement très imparfait et n'utilisant qu'un demi-mètre carré de palettes, a pu cependant, à Pont-de-Poitte, sur l'Ain (Jura), dans un courant d'environ 2 mètres par seconde, non seulement se remorquer lui-même, mais encore entraîner avec lui, avec une vitesse de 50 centimètres, deux bachots de pêche montés par huit personnes, soit une charge totale d'environ 1200 kilogrammes.

Il serait à souhaiter que l'inventeur pût réaliser ces expériences plus en grand, avec un appareil soigneusement étudié et bien construit. Leur réussite pourrait doter la navigation fluviale d'un moyen économique de transport des marchandises sur les fleuves à courant rapide, où le transport ne peut se faire actuellement qu'à frais relativement considérables.

ALFRED NOBEL

La première découverte qui contient le germe des explosifs modernes est celle que fit, en 1833, le chimiste français Braconot dans un laboratoire de Nancy, lorsqu'il prépara, pour la première fois la xyloïdine. Il obtenait cette substance détonante en faisant agir de l'acide nitrique concentré sur de l'amidon porphyrisé. C'est à cette époque qu'Alfred Nobel naissait à Pétersbourg, où son père avait établi une usine de construction de machines.

Pendant que cet enfant grandissait, les découvertes, dont son génie devait compléter l'édifice, se multipliaient. Dès 1838, Pelouze inventait le pyroxylène et constatait qu'une foule de substances, telles que le lin, le chanvre et le coton, deviennent excessivement combustibles lorsqu'on les soumet à l'action de l'acide nitrique. En 1846, Schœubein annonce la préparation du coton-poudre, et, un an après, Sobrero trouvait la nitro-glycérine, explosif qui n'a de défaut que l'excès de ses qualités.

En 1864, à l'âge de trente et un ans, Alfred Nobel s'adonna à la fabrication de ce corps si dangereux, qu'en 1867 il était question d'interdire sa fabrication, son transport et son commerce.

Mais le 7 mai 1867, Nobel prit un brevet sur l'incorporation de la nitro-glycérine dans les pores d'un sable siliceux. Par ce procédé simple, il constitua une substance qui avait gardé à peu près au même degré que la nitro-glycérine des propriétés explosives, mais qui, de plus, pouvait se transporter et se manier sans danger.

Que cette découverte fût le fruit d'un heureux hasard fécondé par le génie du jeune chimiste ou le résultat d'une série de recherches systématiques, ce détail de l'histoire des sciences sera toujours difficile à déterminer. Mais ce qui est certain, c'est qu'elle fut le point de départ de l'immense fortune de Nobel et le pivot des entreprises de toute sa vie, car il se consacra à l'étude dangereuse mais séduisante des explosifs avec un talent qui ne sera jamais dépassé. Au moment où l'on pouvait croire qu'il avait épuisé la série des découvertes possibles, il révélait un produit encore plus curieux et plus utile que tous ceux qu'il avait déjà signalés.

Le résumé complet de l'histoire de ses brevets a été donné, dans le mois de décembre, par le d'*Ardressan*, dans un article des plus curieux et des mieux documentés. Son rédacteur en chef, M. Giomey, a bien voulu le mettre à notre disposition, ce dont nous le remercions, car nous en avons tiré un très grand parti.

Qui aurait pu supposer, dit le journal d'*Ardressan*, que le même cerveau qui avait créé la *gélatine explosive* pourrait combiner les éléments de cette substance volcanique, de manière à en former une poudre susceptible de propulser les balles dans les armes à feu et dans les pièces d'artillerie sans produire de fumée.

De même que l'envie est l'ombre du talent, la contrefaçon est celle de la véritable invention. Cette sanction ne manqua pas à la *ballistite*, qui fut copiée dans la *cordite*. Une autre fois, nous examinerons la lutte de la *ballistite* contre la *cordite*, lutte de laquelle nous tirerons des conclusions tout à fait inattendues.

L'issue de cette grande lutte judiciaire fut très pénible pour Nobel, qui fut blessé plus vivement dans son amour-propre d'inventeur que dans ses intérêts matériels.

A la suite des tracasseries qu'il éprouva, Nobel se décida à regret à quitter Paris et à établir son laboratoire à San-Remo.

Nobel n'était pas seulement un chimiste, mais un philosophe et un philanthrope.

Digitized by Google

Il n'inventait pas les explosifs dans le but de favoriser une puissance au détriment des autres, mais de rendre la guerre impossible en poussant si loin l'art de la destruction, qu'il ne se trouverait bientôt plus de monstre assez endurci pour donner le signal des exterminations qui se produiraient toutes les fois que deux nations civilisées se trouveraient en présence l'une de l'autre sur le même champ de bataille. Professant depuis son enfance ces sentiments, Nobel ne pouvait, sans manquer gravement à tous ses principes, permettre à une nation de monopoliser à son profit les avantages militaires du nouvel explosif qu'il venait de constituer.

Les attentats des dynamiteurs lui paraissaient, avec raison, des incidents tout à fait négligeables en présence des immenses bienfaits que produit constamment la dynamite. En effet, elle détruit les obstacles matériels qui s'opposent aux relations des différentes nations, et son usage se développe avec une rapidité dont quelques chiffres caractéristiques permettront de se faire une idée.

Alfred NOBEL.

Des statisticiens suédois ont constaté, à l'occasion de la mort de Nobel, qu'il y a dans les cinq parties du monde environ 100 fabriques de dynamite, que le nombre de travailleurs employés, tant pour la production que pour le transport, ou pour l'emploi de cet explosif, ne s'élève pas à moins de cent mille. Les mêmes économistes estiment que l'économie réalisée annuellement par l'emploi de la dynamite, dans l'exécution des travaux publics, s'élève environ à un milliard de francs.

Ce qui paraît avoir beaucoup frappé Nobel, c'est le discours prononcé par Pasteur dans la cérémonie de son cinquantenaire, admirable harangue qui peut se résumer en ces mots : « C'est l'ignorance qui sépare les hommes et la science qui les rapproche. »

D'après ce que nous apprennent le baron et la baronne de Suttner, correspondants habituels et confidents intimes de Nobel, les nobles paroles de Pasteur l'ont déterminé à ne pas se borner à créer un prix isolé pour la propagation des idées de paix universelle, comme il en avait d'abord eu le dessein.

Mais, à la suite de cette belle manifestation du véritable esprit scientifique, il s'est décidé à consacrer toute sa fortune à la création des cinq grands prix annuels, dont le *Cosmos* a donné la liste dans son numéro du 30 janvier.

Ces prix seront, comme on l'a vu, exclusivement consacrés à la récompense des travaux exécutés dans l'année qui précédera celle de la distribution.

« Ce n'est pas, dit le baron de Suttner, que Nobel s'imagine que l'on aura, chaque année, à récompenser un Pasteur, ou un Rœntgen, ou un Cleveland qui aurait terminé sa carrière présidentielle, en obligeant le Congrès à ratifier un traité d'arbitrage général entre l'Angleterre et les Etats-Unis. Ce que Nobel a cherché avant toute chose, c'est encourager l'effort et le provoquer. » Afin de bien faire comprendre la tournure d'esprit de Nobel et la nature de ses préoccupations, le baron de Suttner cite une lettre écrite à sa femme, au moment où il venait d'allouer 80 000 francs à l'ingénieur en chef Andrée pour son projet d'exploration polaire.

« En prenant cette mesure, dit Nobel, je ne me préoccupe pas de savoir si M. Andrée réussira complètement ou ne réussira qu'à moitié, car je sais que cette tentative donnera l'exemple d'entreprises héroïques auxquelles on n'avait point songé jusqu'ici. »

La fortune de Nobel est difficile à évaluer; elle comprend une foule de valeurs de toutes espèces; non seulement Nobel possédait des actions dans un grand nombre d'usines exploitant ses explosifs, mais il était le Krupp de la Suède, et dirigeait la fonderie de canons. Il était également à la tête d'une des mines de fer les plus importantes de la contrée. Ses deux exécuteurs testamentaires sont le directeur du premier de ces établissements et l'administrateur de l'autre. Ils se sont adjoint un jurisconsulte, dont Nobel suivait les conseils dans son contentieux.

Une grande partie de la fortune de Nobel et de

Digitized by Google

ses neveux provient d'un puits de pétrole à Bakou, que ses deux frères, Louis et Robert, ont acheté dans des conditions fabuleuses de bon marché et dans l'exploitation duquel il fut intéressé; un seul chiffre suffit pour déterminer l'importance de cette propriété. La production de pétrole dans ce centre célèbre, qui était de 140 000 tonnes en 1875, s'éleva en 1882 à 900 000, grâce à l'activité avec laquelle les Nobel poussèrent l'exploitation de leur grand puits.

Le corps de Nobel fut ramené de San-Remo à Stockholm sur un navire spécial. Il avait été embaumé et on l'avait renfermé dans un triple cercueil. Après la cérémonie religieuse, qui fut célébrée avec une pompe presque royale dans le temple principal, les cendres furent placées dans le tombeau de la famille Nobel à côté du cercueil de sa mère.

Le 15 janvier, une fête a été donnée en l'honneur de Nobel par la Société de technologie dont il était un des fondateurs et des patrons les plus dévoués. Le président, M. Cronquift, a rappelé dans son oraison funèbre que, dans ses laboratoires et ses usines, Alfred Nobel n'avait pas employé moins de 28 ingénieurs sortis de l'École de technologie de Stockholm et appartenant à la Société.

La tâche de ces laborieux chimistes était environnée de dangers et n'était pas par conséquent sans gloire. En effet, 4 sont morts dans le laboratoire, victimes d'explosions.

Ces martyrs de la science sont MM. Hertzman, mort en 1864; T. H. Reatsmann, en 1870; A. P. Petersen, en 1880, et T. Eterne, en 1881.

Le 29 janvier, la Société des amis de la Paix de Stockholm a pris la résolution de donner chaque année une séance solennelle en l'honneur d'Alfred Nobel. Cette séance sera célébrée le 2 décembre, jour anniversaire de la naissance de Nobel, et toutes les Sociétés de la Paix des deux hémisphères seront conviées à s'y faire représenter.

Le 5 février, le testament a été déposé officiellement devant le tribunal de Stockholm. Cette formalité a été accompagnée de très belles déclarations faisant connaître Nobel tout entier; mais l'étendue de ces documents ne permet pas de les apprécier aujourd'hui.

W. DE FONVIELLE.

Si j'étais rossignol je chanterais comme un rossignol; si j'étais cygne, comme un cygne; je suis un être raisonnable, je dois chanter Dieu.

EPICTÈTE.

L'OZONE ET LA TUBERCULOSE

L'ozone, au moins dans des mains autres que celles des charlatans diplômés ou non, a donné et donne encore aujourd'hui de bons résultats dans le traitement de la phtisie pulmonaire. Les travaux de MM. Labbé et Oudin sur cette question ont fixé les idées scientifiques, et leur juste notoriété ne peut être infirmée par les recherches de laboratoire.

Le pouvoir antiputride de l'ozone, signalé dès 1852 par Schonbein, confirmé par Scuttetin, sir Benjamain, Ward Richardson et Wood en 1862, a été contesté dans ces derniers temps par Sontag, en 1890, et Christmas, en 1893. Le premier trouve qu'il faut 14 milligrammes d'ozone par litre d'air et vingt-quatre heures d'exposition pour tuer les spores de la bactéridie charbonneuse. Mais il faut observer que les spores sont toujours plus résistantes à l'action des antiseptiques que les microorganismes qui leur ont donné naissance. M. Christmas, d'autre part, a constaté que lorsque la quantité d'ozone s'abaisse au-dessous de 0,01 volume pour 100 d'oxygène, l'action antiseptique devient nulle, mais cela n'empêche pas qu'une proportion plus élevée soit plus active.

Ces résultats d'ailleurs ne sauraient s'appliquer aux êtres humains ni même aux malades et nous verrons tout à l'heure pourquoi.

Les observations du Dr de Pietra-Santa à Alger, à Ajaccio, aux Eaux-Bonnes, ont démontré que les phtisiques se portent mieux quand la proportion d'ozone dans l'air est plus considérable. Hayer dans les régions arctiques, Cisp, Pope au Texas et au Mexique, ont constaté que les maladies des bronches, et surtout la phtisie, sont rares là où l'ozone est en quantité maximum. Les montagnards, les chasseurs, les marins, qui vivent dans des atmosphères riches en ozone, sont peu accessibles à la phtisie.

Voici donc une action bien nettement établie. Mais si l'ozone agit contre cette maladie, ce n'est pas seulement par son action antiseptique, c'est plus encore d'une façon indirecte par son influence tonique sur l'organisme et par un mécanisme tout à fait analogue à celui de la cure d'air.

Il est démontré, en effet, que les inhalations d'ozone augmentent la richesse du sang en hémoglobine, activent les échanges organiques, relèvent l'appétit et les forces.

Or, quel est l'effet de la cure d'air? — C'est de mettre le malade en contact avec une atmosphère plus pure que celle des villes, à peu près débar

Digitized by Google

rassée des microbes, plus riche en oxygène, et aussi, il ne faut pas l'oublier, en ozone. Car, qu'on envoie le malade aux stations de montagne ou au bord de la mer, c'est toujours une atmosphère riche en ozone qu'il respire. Le résultat est aussi un accroissement de la richesse du sang en hémoglobine, la suractivité des échanges, le relèvement de l'appétit et des forces.

Dans l'un et l'autre cas, c'est la résistance de l'organisme qui est augmentée, et c'est à cause de cela surtout que les bacilles, ne trouvant plus que difficilement à vivre, diminuent peu à peu et disparaissent enfin. Évidemment, la cure d'air a pour elle, en plus, l'influence indiscutablement bienfaisante de l'égalité de température des climats choisis et celle du rayonnement de la chaleur et de la lumière solaires dont l'action n'est pas indifférente.

Elle est donc préférable lorsqu'elle est possible et surtout lorsqu'elle peut être continuée sans interruption pendant un an ou dix-huit mois. Sans cela, si j'en crois les résultats que j'ai été à même de constater, des cures d'air trop courtes de trois ou quatre mois, le remède est alors pire que le mal. Car, lorsque le malade, habitué au grand air, à la nourriture généreuse, à l'exercice, revient s'enfermer dans son logement mal aéré de la ville, le mieux si péniblement acquis ne persiste pas; bientôt, le malheureux s'anémie de nouveau, ses forces tombent vite et la maladie reprend de plus belle son cours.

Or, c'est dans cette durée de la cure d'air que gît pour beaucoup la difficulté. Combien d'abord qui ne peuvent quitter pour si longtemps les occupations qui sont leur gagne-pain. Combien nombreux aussi ceux qui n'ont pas les moyens de faire les frais du voyage et du séjour. La cure d'air est encore aujourd'hui un traitement de riche et d'oisif, et tant qu'on n'aura pas créé pour les pauvres et les travailleurs, dans les endroits favorables, autant de sanatoria qu'il y avait au XVe siècle de léproseries, ce genre de traitement restera l'apanage d'un petit nombre de privilégiés.

Pour les autres, ceux qui sont obligés de vivre sous les cieux incléments, pour ces forçats de la vie condamnés au séjour des villes enfumées, des ateliers trop étroits, des bureaux sans air et sans lumière, ne faudrait-il donc rien tenter? Pour ceux-là qui sont le grand nombre des phtisiques, il n'y aura donc pas de secours? Quoi qu'en pense un de nos savants confrères, le Dr Georges de la Morinais, le traitement par les inhalations d'ozone, conduit avec prudence par un médecin instruit, peut rendre à ces déshérités de la fortune la force nécessaire pour lutter avantageusement contre le terrible ennemi, et c'est faire, à mon avis, œuvre de mauvaise vulgarisation que de répandre dans l'esprit des masses cette idée fausse, en somme, que pour la phtisie pulmonaire, en dehors de la cure d'air, il n'y a pas de salut.

Dr L. R. Regnier.

LE COMMENSALISME

Semblables aux parasites antiques qui assiégeaient, à l'heure des repas, la salle à manger de leur riche patron, et qui s'en remettaient à lui du soin de pourvoir à leur nourriture, un certain nombre d'animaux se débarrassent du souci de chasser pour leur propre compte, et, de gré ou de force, prélèvent une part sur le butin conquis par d'autres, mieux outillés ou plus forts. Le commensalisme, mode de vie très complexe, dont le fait principal, l'exploitation du travail d'autrui, revêt une innombrable quantité de formes, de nuances, se rencontre à tous les degrés de l'échelle zoologique. D'une manière générale, les commensaux sont les mendiants du règne animal; mais la cause de cette mendicité est très variable, de même que les services qu'ils réclament. Les uns ont seulement en vue de se faire véhiculer aux lieux où ils doivent trouver des vivres; les autres affectent la prétention tenace, vis-à-vis de leurs hôtes, de partager toute aubaine; d'autres encore, les mutualistes, apportent à l'association l'appoint de leur habileté spéciale, de telle manière que le travail se fait en commun et profite également aux collaborateurs. Ceux-là mettent en pratique, sous une forme ou sous une autre, la fable de l'aveugle et du paralytique; il faut leur rendre cette justice qu'ils sont à la fois sages et honnêtes. Ce n'est pas cependant que les bonnes relations des associés soient exemptes de tout nuage; il y a de part et d'autre des défauts qui compromettent parfois l'harmonie; mais les exigences de l'estomac font taire les querelles, et la faim rétablit la concorde.

Un exemple assez connu de commensalisme est celui du fierasfer, poisson à la forme svelte, allongée, semblable à une épée, qui s'introduit et habite dans l'intérieur du corps des holothuries. Ce qu'il cherche là, c'est le moyen de profiter des aliments que l'échinoderme, par l'agitation de ses tentacules, fait converger vers son propre appareil digestif. Le fierasfer guette

Digitized by Google

et s'invite sans façon au festin. C'est, du moins, l'opinion courante; mais un doute a surgi, car, dans ces dernières années, le professeur Semper, ayant eu la fantaisie de visiter l'estomac de quelques-uns de ces poissons pris aux îles Philippines, y a trouvé des débris de l'arbre respiratoire des holothuries qui leur prêtaient asile, ce qui donnerait à supposer que le fierasfer n'est pas un commensal, mais un parasite de l'échinoderme, à moins toutefois que les individus qui dévorent ainsi les parois de leur maison ne constituent une exception. L'hypothèse est plausible, et on peut admettre qu'en temps normal le poisson se contente tout simplement des miettes de la table de l'holothurie, quitte à se montrer plus exigeant et plus vorace aux jours de disette.

On trouve sur nos côtes maritimes des crustacés assez singuliers, analogues d'aspect à de petits homards, et qu'on nomme scientifiquement des *Pagures*, vulgairement des *bernards-l'hermite*. La partie antérieure de leur corps est bien recouverte de la carapace dure et calcaire qui caractérise tous les représentants de la famille; mais leur abdomen n'est protégé que par un épiderme mince, mou, qui se défendrait mal contre les armes des ennemis ou le choc des galets. Grâce à l'instinct admirable qui lui a été départi, le pagure sait suppléer à ce défaut de son organisation : la cuirasse abdominale lui fait défaut, il la remplace par une coquille vide de mollusque gastéropode, le plus souvent de buccin, dans laquelle il introduit la partie postérieure de son corps.

Lorsqu'ils ont besoin d'une coquille et qu'ils en rencontrent une, les pagures s'en emparent sans plus de façon si elle est vide. Si elle est habitée, et que le légitime propriétaire songe à faire valoir ses droits, l'expropriation s'impose, et elle est vite accomplie, de par le droit du plus fort : juge et partie dans le débat, le crustacé éteint d'avance toute contestation en dévorant le mollusque. Le brigand peut avoir à perpétrer plusieurs fois pareil meurtre au cours de son existence; car, à chaque fois qu'une nouvelle mue vient accroître les dimensions de son corps, il est obligé de se chercher une maison plus grande. Rien n'est intéressant comme d'observer alors ses efforts pour trouver logis à sa taille, pour essayer successivement les coquilles qu'il rencontre, sans toutefois perdre de vue celle qu'il quitte et où il se réfugie à la moindre alerte. Dès qu'il a réussi dans ses recherches, il se cramponne si fortement à sa coquille, à l'aide de ses fausses pattes abdominales, qu'il est impossible de le déloger; il se laisse mettre en pièces plutôt que de lâcher prise.

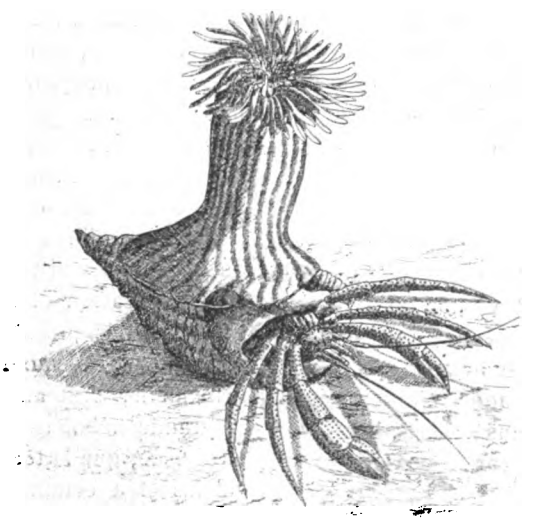
Dans la coquille où se tient le pagure s'abritent en même temps que lui des vers et d'autres crustacés, cherchant à partager la proie conquise par leur voisin mieux outillé. Et certes, celui-ci, défendu par son abri calcaire et par la carapace qui recouvre ses pattes et ses pinces, peut se mesurer avec les plus robustes adversaires. Sans compter qu'il bénéficie de la réputation d'innocence du mollusque dont il a pris la place, et que le gibier qu'il convoite laisse sans défiance s'avancer jusqu'à lui cette coquille qu'il ne redoute pas. Le bernard-l'hermite promène très souvent sur sa maison d'emprunt une anémone de mer, une actinie, qui choisit cet emplacement, non seulement pour se faire véhiculer, mais encore pour profiter des débris de la table du crustacé. Son orifice buccal est toujours tourné du même côté que celui du pagure, et ce qui est perdu pour l'un n'est pas perdu pour l'autre. L'association est d'ailleurs à bénéfice commun, car la présence de l'actinie contribue à masquer encore la coquille et à rendre ainsi la chasse plus facile.

Le pagure de Prideaux, *Pagurus Prideauxi*, qui habite plus spécialement les côtes de la Manche, porte d'ordinaire sur le dos de sa coquille une autre anémone, la sagartie parasite, élégamment variée de rouge et de blanc. Il est vraisemblable que les deux animaux ont des intérêts communs qui sont mieux défendus par le fait de leur association, car l'harmonie la plus complète ne cesse de régner entre eux. Le bénéfice de l'actinie paraît assez évident, les mouvements du crustacé ne pouvant manquer d'amener jusqu'à son orifice buccal copieuse provision de particules alimentaires, à la faveur du déplacement d'eau qu'ils déterminent. Quant au pagure, on suppose qu'il échappe ainsi plus facilement à la vue des ennemis capables de lui chercher une mauvaise querelle, et dont l'attention se trouve détournée par les brillantes couleurs de l'anémone. Quoi qu'il en soit, le crustacé entoure sa compagne des soins les plus attentifs; il veille à ce qu'elle n'ait pas faim, et quand vient le critique moment du déménagement, il la détache avec les plus grandes précautions pour la transporter sur sa nouvelle coquille; il ne s'y installe d'ailleurs qu'autant que l'actinie la trouve également à son goût, et il la consulte très visiblement.

Il semble d'ailleurs que tous les représentants de ce groupe des crustacés décapodes, auquel appartiennent, outre les pagures, les crabes et autres *araignées de mer*, éprouvent l'instinctif

Digitized by Google

besoin de porter sur leur dos quelque corps étranger, dans le but très évident d'échapper à la vue de leurs ennemis. Le *Maia squinade*, par exemple, à la carapace épineuse, est presque toujours couvert d'une épaisse toison d'algues, qui lui permet de se dissimuler parmi les plantes marines. Quand ces algues sont trop longues, le crustacé en arrache une partie avec ses pattes, de manière à ne laisser que les jeunes filaments qui lui feront en peu de temps un revêtement nouveau. Par une singulière perversion de l'instinct, si on le met dans un aquarium en ne laissant à sa disposition, pour se couvrir, que des matériaux de nuance voyante, des fragments de papier blanc, par exemple, il ne manque pas de s'en servir en guise d'algues; il ferait mieux de s'abstenir, car il ne réussit, en pareil cas, qu'à se rendre plus visible. La *Dromie vulgaire* promène souvent sur son dos, soit un morceau de varech, soit une éponge qu'elle retient avec ses pattes postérieures, et qui la cache aux regards. Au laboratoire de Concarneau, on avait, il y a quelques années, donné à un de ces crabes, enfermé dans un aquarium, un petit manteau de drap blanc aux armes de Bretagne qu'il endossait consciencieusement.



Pagure portant sur sa coquille une anémone de mer.

Il y a des crustacés qui poussent jusqu'à l'exagération la précaution du pagure, et qui insinuent, non pas seulement leur abdomen, mais leur corps tout entier, dans une coquille de mollusque. Il est vrai qu'ils n'en dévorent pas préalablement l'habitant avec lequel ils entretiennent au contraire des relations de bon voisinage, ne lui demandant rien autre chose que le logement. Tel le pinnothère pois, crabe mignon et délicat, à la carapace molle, à la taille exiguë, qu'on trouve fréquemment dans les moules, et qui fréquente aussi les huîtres. Quiconque a mangé des moules a vu cette petite *araignée de mer*, dissimulée dans les replis du manteau, et qu'on a accusée, à tort ou à raison, de tous les accidents qui résultent de l'intoxication par ce mollusque. Le pinnothère n'est nullement capable, paraît-il, de ces méfaits posthumes, dont toute la responsabilité revient aux moules elles-mêmes; il ne mérite donc pas l'aversion dont il est l'objet dans certaines régions. De son vivant, il cherche simplement, entre les valves de la moule, un abri et une embuscade. La coquille s'ouvre à point au moment où le gibier s'en approche sans défiance, et du mollusque en apparence inoffensif sort brusquement un chasseur agile et bien outillé, armé de pinces solides. La moule, évidemment, a tout intérêt à donner abri au crustacé, car elle a sa part du produit de la chasse.

Un gros volume serait nécessaire pour rapporter en détail tous les cas de commensalisme ou de mutualisme, démontrés ou hypothétiques, qui ont été rencontrés jusqu'à ce jour dans la série animale. Les fourmis, en particulier, en offrent un grand nombre d'exemples. Nous ne saurions entrer dans une pareille énumération; nous voudrions cependant, en terminant, faire connaître toute une série de petits êtres qui vivent, parasites en apparence, sur d'autres animaux, auxquels, en réalité, ils rendent quelques services pour payer l'hospitalité qu'ils en reçoivent. Pour les observateurs superficiels, ces êtres se comportent à la façon des poux, tirant sans façon leur nourriture de leurs hôtes. Mais un examen plus approfondi témoigne d'un genre de vie tout différent, ce qui prouve une fois de plus qu'il faut bien se garder de conclure de l'analogie à l'identité.

Il s'agit des ricins, insectes qui s'installent dans la fourrure des mammifères ou dans le duvet des oiseaux, et qui présentent la configuration générale des poux. Mais, à l'inverse de ces parasites, hémiptères dégradés qui ont conservé du groupe l'appétit des liquides organiques et les moyens de les absorber, les ricins n'ont pas les pièces buccales conformées en rostre; ils sont munis simplement de deux petites mandibules écailleuses, avec lesquelles ils détachent les pellicules et les menus débris de l'épiderme de leur hôte. Ils n'en veulent aucunement à son sang; car l'examen de leur estomac l'a toujours montré rempli de petits fragments de peau; on n'y a

Digitized by Google

jamais trouvé le moindre caillot. Ils trouvent profit à vivre parmi les poils des animaux, puisque c'est là qu'ils peuvent se procurer leur nourriture, mais en même temps, ils rendent service aux espèces qui les hébergent, en débarrassant la peau des débris squameux qui en obstruent les pores et en entravent les fonctions.

Il est des commensaux qui ne demandent même pas à leur associé de les alimenter, mais tout simplement de les transporter aux endroits où ils trouveront table servie et mets à leur goût. Tel, le gamase des coléoptères, acarien bien connu de tous, qui se cramponne à l'abdomen et au thorax des scarabées stercoraires, et qu'on rencontre quelquefois aussi sur des hyménoptères, sur les gros bourdons, par exemple. Tous les amateurs d'insectes ont rencontré ce pou à huit pattes sur les géotrupes, qui en portent parfois une véritable légion, grouillant entre leurs articulations. Il faut reconnaître d'ailleurs que le scarabée ne paraît pas incommodé par la présence des gamases. Et ceux-ci, en effet, ne songent nullement à l'attaquer ; il n'est pour eux qu'un véhicule commode qui les porte sans fatigue aux endroits où l'on trouve les détritus, de nature plutôt malpropre, dont ils font, comme lui, leur nourriture.

A. Acloque.

« L'HOMME DEVANT LES ALPES »

Le *Cosmos* a publié, il y a quelques mois, une rapide bibliographie du dernier ouvrage de M. Lenthéric : *l'Homme devant les Alpes* (1). Nous estimons qu'une analyse plus détaillée de cette œuvre sera appréciée par les lecteurs de cette revue.

Avant de le faire, cependant, nous rappellerons qu'à l'apparition de ce livre, M. de Kirwan a signalé, dans ces colonnes, au cours d'un article magistral (2), les objections que les exégètes pouvaient soulever au sujet de certaines conclusions de l'auteur; mais nous n'aborderons pas ces questions délicates, nous rappelant seulement que l'histoire géologique de l'immense soulèvement qui a constitué le massif des Alpes a fourni à l'auteur, chrétien convaincu, homme de foi et de bonne volonté, le désir d'affirmer l'accord qui existe entre les données de la science et le récit de la Bible.

(1) C. Lenthéric, *l'Homme devant les Alpes*. Plon, éditeur.

(2) *Cosmos*, 7 novembre 1896.

Il est intéressant, dit M. Lenthéric, d'établir une concordance entre le texte sacré et les différents phénomènes qui ont marqué l'histoire de la terre, et cette concordance est tout à fait satisfaisante. C'est ainsi que le premier jour mosaïque, pendant lequel la terre était « invisible et non encore composée », *invisibilis et incomposita*, où les ténèbres recouvraient la face de l'abîme, où l'esprit de Dieu planait sur la face de la matière fluide et qui se termine par la création de la lumière, représente parfaitement la période primitive pendant laquelle tout notre ensemble planétaire, d'après la théorie de Laplace, était encore à l'état gazeux. La lumière n'était et ne pouvait être que le résultat de l'incandescence des gaz qui constituaient la nébuleuse, animée dès l'origine des temps du mouvement vibratoire initial que Dieu lui avait donné, engendrant à la fois la chaleur, la lumière et l'électricité.

Le deuxième jour mosaïque est, comme le premier, antérieur aux époques géologiques. C'est celui où Dieu créa le firmament. Mais le mot hébreu que l'on traduit par « firmament » signifie plus exactement *expansio*, épanouissement, et donne assez l'idée de cette masse de vapeurs et de gaz qui constituaient encore la terre et dont la condensation et la précipitation abondantes semblent désignées sous le nom « d'eaux supérieures » et « d'eaux inférieures » par rapport au firmament; c'est au cours de cette période que la grande nébuleuse planétaire s'est concentrée et divisée, que la terre s'est détachée de la masse solaire et a commencé à avoir sa vie propre, indépendante, présentant tout d'abord l'aspect d'un énorme sphéroïde liquide, puis pâteux.

L'auteur continue ainsi le parallèle entre le texte de la Genèse et l'histoire géologique de notre globe, telle qu'elle se trouve écrite dans les entrailles de la terre, en des pages qui ne sont pas toutes encore complètement déchiffrées. Et il conclut à « l'accord parfait entre le récit de Moïse et les données de la science ».

Ce n'est certes pas la première fois que cette démonstration est faite, mais on aime à la retrouver exposée avec cette clarté, cette précision et cette érudition qui caractérisent les ouvrages de M. Lenthéric.

Un point capital et délicat, c'est celui de la date précise de l'apparition de l'homme sur la terre.

Sur ce sujet, qui a soulevé déjà tant de controverses, le savant ingénieur de Nimes semble avoir émis quelques théories un peu hasardées au point de vue de l'exégèse; ce sont celles qui

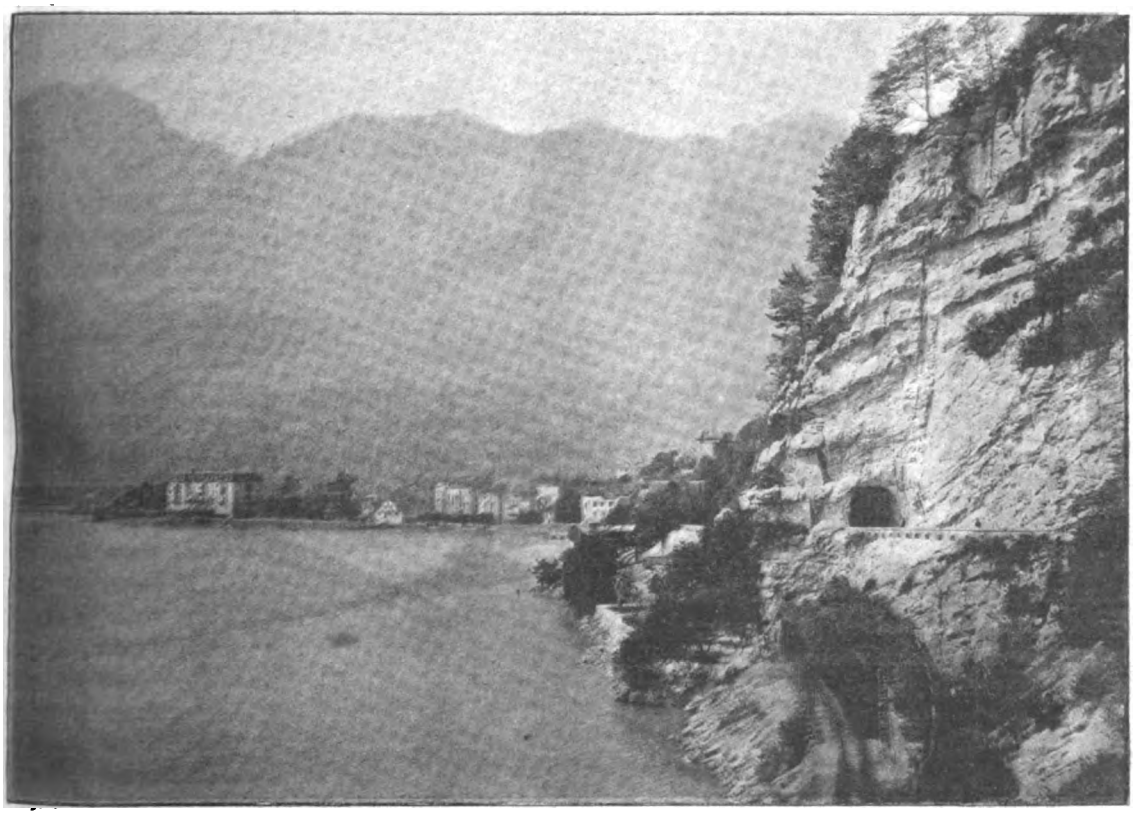
Digitized by Google

ont été discutées par M. de Kirwan. Nous ne nous permettrons pas de revenir sur cette question, rappelant toutefois que l'auteur a écrit ces lignes fort sages et qui nous paraissent exprimer sa pensée intime :

« La Genèse n'est ni un cours d'histoire générale, ni un cours de géologie, d'anthropologie et d'ethnographie comparée, mais le récit des principaux faits concernant le peuple de Dieu, qui a vécu sur une portion très restreinte de la terre, lequel récit est précédé d'un exposé général très sommaire de la création du monde; la Genèse est un livre essentiellement révélé, et la science n'a jamais été offerte aux hommes sous la forme d'une révélation. C'est à eux de l'acquérir.

» Toutes les fois que Dieu s'est manifesté à sa créature, il s'est très peu préoccupé de lui inculquer des doctrines ou des théories scientifiques et n'a voulu seulement lui imposer que des préceptes et des lois, un enseignement moral et des vérités éternelles. »

Comment se sont formées les Alpes? Voilà une question qui ne préoccupe pas beaucoup les nombreux touristes qui vont, pendant les vacances,



Lac des Quatre-Cantons. — Brunnen. — Chemin de fer du Saint-Gothard.

contempler le mont Blanc et le mont Cervin. M. Lenthéric a mis beaucoup de soin à étudier cette question; il a résumé les théories les plus récentes : celle du géologue autrichien Guess, très en vogue en ce moment; celle de M. Bertrand, de l'Académie des sciences, et celle de M. de Lapparent, de l'Institut catholique de Paris. Ce sont les dernières montagnes formées en Europe, les plus jeunes.

Après avoir raconté l'histoire des Alpes, le savant ingénieur se demande comment l'homme en a fait un lieu de passage, un lieu de séjour.

Les premiers hommes, arrêtés dans leur expansion par la grande barrière qui se dressait devan eux comme une défense, presque une menace, et leur opposait le formidable rempart de ses rochers à pic et de ses neiges éternelles, leur ont donné le seul nom qui répondait à la fois à leur masse, à leur forme, à leur éclat.

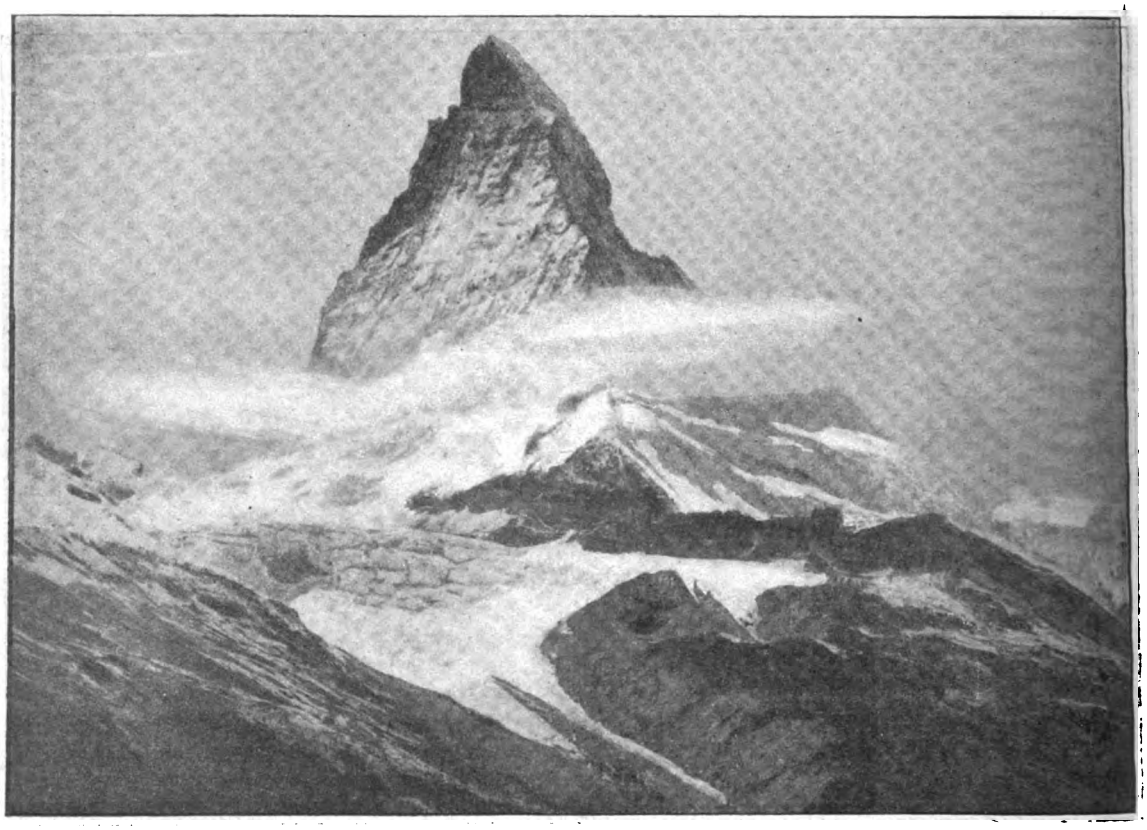
Ils l'ont appelé les grandes montagnes blanches, « les Alpes » — Alpes n'est pas un nom propre, c'est un adjectif. Dans la langue celtique, le radical *alt*, *alb*, *alp* latin *albus*), paraît désigner à la fois la hauteur et l'escarpement, et, comme conséquence, le froid de la neige et son éblouissante blancheur. Les anciens donnaient le nom d'alpes à toutes

Digitized by Google

les hautes montagnes de notre continent. Fortunatus, évêque de Poitiers, poète et historien très érudit du VIe siècle, donne indifféremment le nom d' « Alpes » à la grande chaîne centrale de l'Europe, aux Pyrénées et aux Cévennes. — L'astronome auteur de la *Vie de Louis le Débonnaire* dit que ce prince surmonta, pour aller en Espagne, les difficultés du passage des « alpes Pyrénées ».

On peut distinguer dans les Alpes trois zones ou régions : région de plaines et de plateaux, à l'altitude moyenne de 600 mètres, région alpine des Alpes moyennes à 1500 mètres, région glacée des hautes Alpes à 2 400 mètres. Les deux premières seules sont habitées. L'homme n'est qu'un intrus dans les hautes régions, dans ce monde de neiges et de glaces. Ici, M. Lenthéric saisit l'occasion de donner un éloge magnifique et mérité à l'admirable institution des hospices des cols, du Grand Saint-Bernard surtout. Nous ne saurions résister au plaisir de citer entièrement ces belles pages.

L'hospice du Grand Saint-Bernard, qui occupe exactement la haute tranchée du col, a été bâti et



Sommet du mont Cervin.

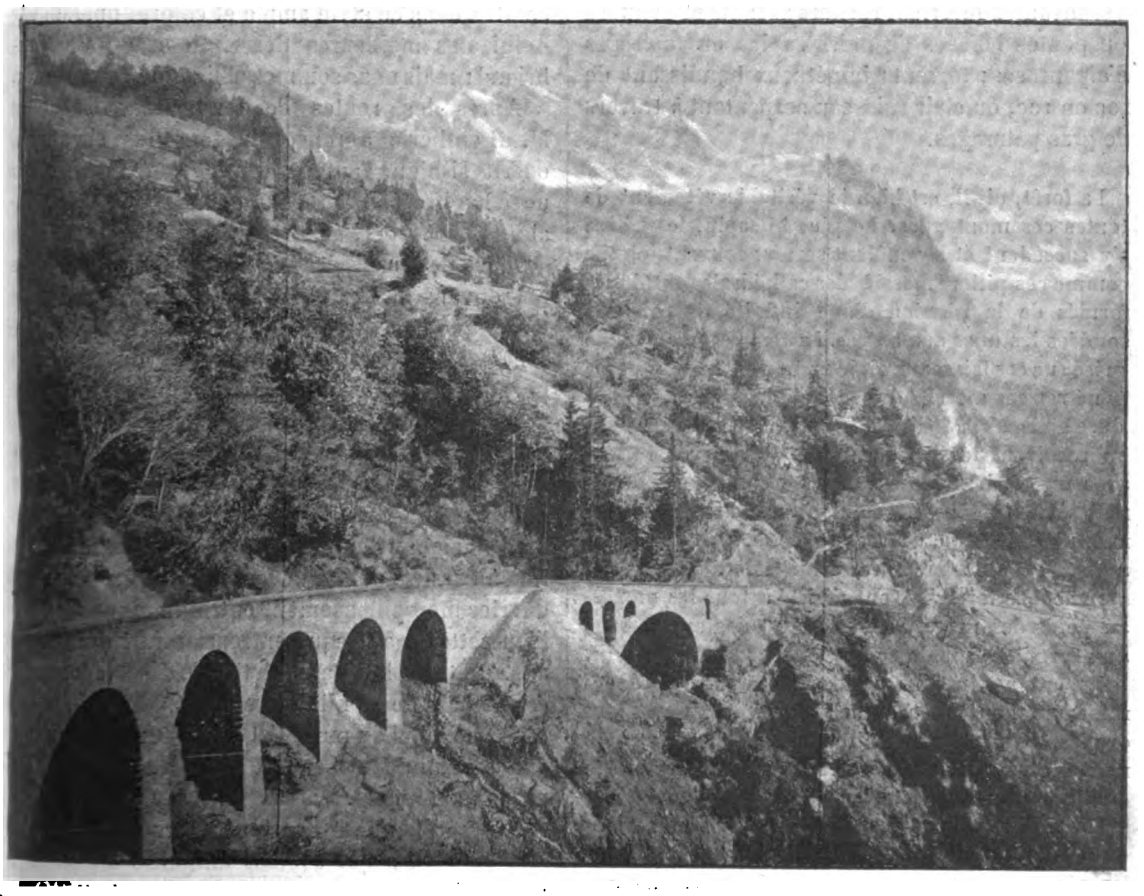
constitué en 963 par Bernard de Menthon. C'est l'un des plus merveilleux établissements que la charité chrétienne ait jamais fondés sur la terre. Une vingtaine de religieux de l'Ordre des Augustins l'habitent toute l'année, reçoivent, réchauffent et nourrissent les voyageurs avec une sollicitude et un dévouement dont aucune parole ne peut rendre l'exquise bonté.

Près de 200 lits sont mis à la disposition de ceux qui traversent les Alpes, pour passer de la vallée d'Aoste dans celle de Martigny. C'est un secours précieux pour les touristes et les voyageurs de plaisance, qui affluent pendant les mois d'été; mais pendant les trois quarts de l'année, alors que le sol est recouvert de neige durcie, l'hospice devient un véritable port de salut. Tout le monde connaît l'admirable dévouement de ses chiens légendaires, mais on oublie quelquefois un peu que les religieux ont souvent trouvé la mort à la recherche des voyageurs perdus ou menacés par les avalanches. Aucune région des Alpes n'a, en effet, un climat plus rigoureux. La température moyenne y est à peine de zéro; c'est celle du Spitzberg. Aucune végétation ne peut y résister; aucun animal ne peut y être domestiqué. Les modestes jardins des religieux, situés sur de petits terres-pleins, entre les rochers les mieux abrités du voisinage, ont peine à produire, à la fin d'août, quelques laitues de la plus petite espèce; et on les cultive moins pour l'utilité qu'on en retire que pour le plaisir de voir croître quelque chose, et pour se donner pendant quelques jours l'illusion de

Digitized by Google

la vie. C'est du fond des vallées voisines qu'on est obligé de faire venir les moindres denrées et tous les objets usuels absolument indispensables. Le bois à brûler lui-même, dont il est nécessaire de faire une grande consommation, doit être transporté à dos de mulets par de durs sentiers de plus de vingt kilomètres, praticables seulement pendant quelques mois. Plus de 20 000 personnes cependant trouvent annuellement un abri dans cette maison hospitalière, et on en a compté quelquefois 500 dans une seule journée. Tout y est gratuit, on ne fait même pas un appel discret à la générosité des voyageurs. C'est à peine si on découvre dans quelque recoin caché un tronc où l'on peut déposer une offrande. 2000 à peine, — et bien souvent les moins riches, — donnent en moyenne, la moitié du prix qu'ils donneraient à l'auberge.

Les touristes réfractaires au sentiment chrétien se contentent parfois de quelques plaisanteries malséantes sur l'accaparement des Ordres religieux ou de quelques inscriptions d'un goût douteux sur le registre des visiteurs, ignorant ou feignant d'ignorer, qu'indépendamment des ressources matérielles du couvent, cette hospitalité se chiffre à plus de 60 000 francs de dépenses annuelles, et que la plupart des jeunes



Chemin de fer de la Wengeralp.

Augustins qui les servent ne résistent pas plus de dix ans à ce rude labeur, à ce climat rigoureux, et succombent souvent dans des aventures tragiques.

. . . . . .

Les seules habitations permanentes de ces redoutables passages n'ont été et ne pourront être jamais que des établissements religieux, des maisons hospitalières desservies par des missionnaires qui, ne possédant individuellement aucun des biens de la terre, n'en sont pas possédés et ont fait d'une manière absolue le sacrifice de leur vie. La passion de la gloire, la fièvre de l'inconnu, l'amour de la science ont sans doute conduit quelquefois les hommes à franchir ces montagnes, et même à y rester un certain temps dans l'activité de leurs études ou la poursuite de leurs projets ambitieux. Il faut une force morale surhumaine, un mobile plus noble, une âme plus haute pour demeurer, jusqu'à la mort, dans ces âpres solitudes, pauvre, obscur, oublié. Les anciens les considéraient comme le séjour de divinités souveraines et propitiatoires. Les humbles moines qui les habitent aujourd'hui auraient été certainement pour eux de véritables dieux. Ce sont, à la vérité, des hommes d'une trempe supérieure. En dépassant ainsi les limites du devoir et de la charité, ils les montrent au monde qui s'en tient souvent si éloigné. Mais la morale et la vertu ne se maintiennent que par les héros et par les saints.

Digitized by Google

M. Lenthéric, qui a visité les Alpes, chargé d'une mission spéciale par le ministre des Travaux publics, ne les a pas seulement étudiées au point de vue orographique, hydrologique ou géologique ou dans leurs rapports avec l'art de l'ingénieur, mais aussi, nous venons de le voir, en croyant convaincu et en admirateur passionné de la nature.

Il s'intéresse aux scènes si variées qui se déroulent devant ses yeux : contrastes entre le désert tourmenté et la vallée riante et fertile; neiges éternelles d'une blancheur immaculée ou verdoyantes prairies; rochers abrupts et dénudés ou pentes boisées de noirs sapins ou tapissées d'alpenroses; torrents impétueux bondissant de roc en roc, ou clair ruisseau serpentant à travers de gras pâturages.

La forêt, dit-il, est bien le véritable vêtement de toutes ces montagnes. Le pin, le sapin, le mélèze s'y succèdent et s'y mêlent serrés, souvent jointifs comme ces piliers massifs des cathédrales gothiques formés de la réunion d'une infinité de colonnes soudées les unes aux autres. La tempête n'a aucune prise sur ces faisceaux rigides. Le vent peut à peine pénétrer ces massifs épais, seuls les arbres en bordure ou isolés, à la limite de la végétation forestière, en reçoivent les furieux assauts; mais ils luttent avec une redoutable énergie, et, comme des sentinelles d'avant-poste, semblent acquérir dans ces rudes combats une force nouvelle. On dirait des athlètes, dont les membres robustes, raidis dans des convulsions terribles, ont résisté à tous les orages, au poids des neiges, à la poussée des avalanches, aux écroulements de rochers, aux rafales du vent. Ils ont perdu leur parure de feuilles et leurs rameaux, mais ils ont gardé leurs squelettes foudroyés, leurs troncs de colonnes, leurs muscles noueux, leur fière stature, et leur ossature formidable continue à braver victorieuse toutes les tempêtes.

Rien n'égale la majesté de ces forêts des Alpes et la puissance de cette végétation. Partout ailleurs les végétaux ont besoin de terre, d'humus, d'une réserve souterraine, dans laquelle leurs racines vont chercher les sucs nourriciers indispensables à leurs croissance. Ici, ils semblent vivre des débris de la roche qu'ils étreignent, de la poussière du torrent qui les enveloppe, de la neige qui pèse sur leurs branches, de la lumière pure qui les environne.

Au pied de tous ces arbres séculaires à la lisière des grands bois, dans les fossés qui les bordent, sur les sentiers qui les traversent, un merveilleux tapis végétal se développe sans fin, formé de toutes les variétés de gazon et de graminées, parsemées de myriades de fleurs bleues, violettes, roses, blanches, de la plus délicate finesse et d'une inexprimable douceur, arrosé par une infinité de ruisselets qui laissent des perles suspendues à tous les brins d'herbe. Cette force et cette grâce de la flore alpestre, cette merveilleuse puissance, cette exubérance vitale sont réellement indescriptibles. On ne saurait en écrire : il faudrait pouvoir les chanter. Le moindre caillou est hospitalier pour la plus petite graine qui tombe sur lui. La roche, partout stérile, semble ici renfermer des trésors de vie. La neige, qui partout ailleurs brûle et tue les plantes, les couve en quelque sorte et les nourrit. C'est l'épanouissement de la vie libre et heureuse dans l'immensité de l'espace et la splendeur du ciel.

Nous pourrions citer de nombreuses pages écrites dans ce style ample et coloré, qui rappelle celui des meilleures descriptions de Chateaubriand; mais nous sommes obligés de nous borner.

Après les routes de terre dans lesquelles M. Lenthéric a rencontré tous les sites qu'il décrit si bien, l'auteur termine son ouvrage par un chapitre consacré aux chemins de fer transalpins.

Après le charme des poétiques descriptions, nous retrouvons la clarté et la précision des exposés techniques, et ceux-ci ne sont pas moins intéressants que celles-là. La traversée des Alpes ou plutôt la percée des Alpes fut, en ce siècle de merveilles, un des triomphes de l'art de l'ingénieur. C'est un petit entrepreneur de travaux publics à Bardonnèche, Joseph Médail, dont le nom mérite d'être retenu, qui eut le premier l'idée du percement du mont Cenis. Il fallut toute la science des ingénieurs et tout le dévouement d'un personnel ouvrier merveilleusement entraîné pour mener à bien cette gigantesque entreprise qui dura treize ans. Le tunnel du Saint-Gothard, dont la longueur est de près de 15 kilomètres (soit 3 kilomètres de plus que celui du mont Cenis), fut exécuté en huit ans et celui de l'Alberg (10 kilomètres) fut achevé en quarante mois.

Malgré l'habileté des ingénieurs et la science des géologues qui avaient annoncé d'avance la nature des roches qu'on allait rencontrer dans le percement de ces tunnels, il y avait une inconnue à laquelle on n'avait pas songé et qui se manifesta vers la fin des travaux d'une manière inquiétante. Cette inconnue, ce fut la chaleur.

Au milieu de la galerie du Cenis, la température atteignit 30°, au Saint-Gothard elle fut voisine de 35°, aux extrémités du tunnel la température moyenne était de 3° au-dessus de zéro. Cette température anormale, supportée dans une atmosphère saturée d'humidité et chargée d'exhalaisons méphitiques, malgré les ventilations énergiques, amena de nombreux accidents. Chose curieuse, les médecins ont constaté chez les ouvriers la présence de parasites intestinaux désignés sous

Digitized by Google

le nom d'ankylostones, que l'on observe en Égypte et dans les pays chauds, et provoquaient l'*hypoémie intertropicale* qu'on n'éprouve que dans les pays les plus chauds de la terre. L'homme devient maigre, pâle et somnolent, inondé d'une transpiration qui ne peut s'évaporer, dévoré par une soif inextinguible. « Il a donc suffi au montagnard le plus robuste de passer quelques mois dans les profondeurs du massif des Alpes pour contracter les germes des maladies des tropiques. Sous l'épaisse couche de glace et de neige qui l'enveloppe, il doit travailler nu comme le nègre de la zone équatoriale ou le chauffeur indien qui traverse la mer Rouge, et dans ce monde alpestre où tout rappelle à l'extérieur le climat polaire, il étouffe comme dans une chaudière et meurt souvent de chaleur. »

« Pour explorer à fond les Alpes, dit M. Lenthéric dans sa préface, il faudrait une première génération de Bénédictins à la fois touristes et géologues, botanistes et géographes, archéologues et historiens, artistes et érudits : il en faudrait une seconde pour en écrire. » L'auteur très modeste est lui-même un de ces Bénédictins dont il parle, et s'il est exagéré d'avancer qu'il ne restera après *l'Homme devant les Alpes* rien à dire sur cet immense sujet, il n'est que juste d'affirmer que le livre que nous présente M. Lenthéric est le plus complet que nous possédions sur la matière, et qu'on y trouve résumé, avec autant d'élégance que de science, ce que l'on sait d'important sur le plus grand massif montagneux de l'Europe.

V. Brandicourt.

L'ABAISSEMENT DE LA NATALITÉ FRANÇAISE

Les statistiques récemment publiées montrent que les naissances ne cessent de diminuer en France. C'est une progression continue. En 1801, on constatait en France 33 naissances par 1000 habitants ; on n'en compte plus que 22 en 1894. Cet abaissement est régulier, c'est un fléau qui progresse lentement, marchant d'un pas égal sous tous les gouvernements, comme l'indique le tableau suivant.

Sur 1000 habitants, on compte de naissances en un an :

1801-10	33	1851-60	26
1811-20	32	1861-70	26
1821-30	31	1871-80	25
1831-40	29	1881-90	24
1841-50	27	1891-94	22

Un groupe d'économistes et de savants s'est constitué pour tâcher d'enrayer la marche du fléau ; c'est l'alliance nationale par l'accroissement de la population française.

Son Conseil de direction a remis au président du Conseil des ministres une lettre dans laquelle il expose le mal et propose quelques remèdes.

La France s'achemine à la ruine ou tout au moins à un effacement prochain. En voici la brève démonstration donnée dans le document cité :

« La population de la France formait, à la fin du siècle dernier, 27 pour 100 de la population des grandes puissances de l'Europe ; elle n'en forme plus que 12 pour 100 (États-Unis non compris). — La natalité française, qui diminue sans cesse (32 pour 1000 habitants en 1801-10 et 22 seulement en 1891-95), a toujours été, depuis ce siècle, la plus faible de l'Europe (38 pour 1000 en Allemagne, en Autriche, en Italie, etc.). De là vient que l'importance de la France dans le monde va déclinant. Le territoire de l'Allemagne n'était pas plus peuplé que la France en 1840. Aujourd'hui l'Allemagne compte 14 millions d'habitants de plus ; dans l'intervalle des deux derniers recensements (1890-95), elle a augmenté de 3 millions d'habitants ; *deux* fois l'Alsace-Lorraine ! Et pendant ce même espace de temps, l'accroissement de la population française était à peu près nul (175 027 habitants). — Autrefois le français était la langue la plus parlée et la plus lue ; il perd de plus en plus cet avantage, car aujourd'hui le nombre des hommes dont le français est la langue maternelle est de 45 millions d'habitants au plus ; telle est la population dans laquelle se recrutent la plupart des lecteurs d'un livre écrit en français. S'il est écrit en allemand, ce livre peut espérer 100 millions de lecteurs ; s'il est écrit en anglais, il peut en avoir 115 millions et plus encore.

Ce n'est pas seulement l'importance matérielle et morale de la France, c'est son existence même qui est menacée par l'état stationnaire de sa population. En 1870, la France et l'Allemagne comptaient un nombre de jeunes hommes de vingt ans sensiblement égal ; or, le nombre de naissances des deux nations permet d'affirmer que dans quatorze ans le nombre des conscrits allemands sera à peu près double du nombre des conscrits français. »

L'État n'est peut-être pas très puissant pour enrayer ce mouvement, cependant il peut y aider, et, sans oublier l'importance des autres mesures à prendre, la ligue indique les suivants dont le législateur pourrait s'inspirer.

Digitized by Google

Nous exprimons, dit-elle, les vœux suivants :

1° Que MM. les ministres de l'Instruction publique, de la Justice (Légion d'honneur), de la Guerre (Écoles militaires) et autres ministres ayant dans leur département des établissements d'instruction veuillent bien décider que les bourses seront exclusivement réservées (sauf circonstances exceptionnelles à déterminer) à des familles ayant au moins trois enfants vivants.

Que désormais la règle qui empêche deux bourses d'être accordées à la même famille soit supprimée lorsque cette famille aura cinq enfants vivants.

2° Que M. le ministre des Finances veuille bien décider que les bureaux de tabac seront réservés exclusivement (sauf circonstances exceptionnelles) aux familles comptant au moins trois enfants;

3° Que les autres faveurs dont l'État dispose soient de même réservées aux familles ayant au moins trois enfants vivants.

4° Que le nombre des enfants vivants soit marqué dans les notes signalétiques des fonctionnaires de toutes les administrations et qu'il en soit tenu compte.

5° Que les indemnités de logement, de résidence et de déplacement soient distribuées, ainsi que l'exige l'équité, proportionnellement au nombre d'enfants vivants.

6° Que l'État imite l'exemple de certaines Compagnies de chemins de fer qui augmentent les petits traitements, proportionnellement au nombre des enfants.

7° Que les fonctions qui n'exigent pas de capacité spéciale soient réservées aux chefs de famille qui ont plus de trois enfants.

8° Que les femmes mariées employées par l'État reçoivent leur traitement intégral pendant le congé qui leur est nécessaire lorsqu'elles deviennent mères.

La réalisation de ces vœux réparerait de nombreuses injustices et dans certains cas pourrait enlever un des obstacles qui s'opposent à l'accroissement des familles; nous devons donc les appuyer.

La ligue propose d'autres réformes dont il n'est pas question dans cette lettre, mais qui ont fait l'objet de publications diverses. Quoique la question ait été souvent traitée dans ces colonnes, elle est assez grave pour que nous nous permettions d'y revenir.

L'abaissement de la natalité va s'accentuant régulièrement depuis le commencement du siècle. Or, c'est à ce moment que commencent à se faire sentir les effets de la transformation sociale et économique amenés par la Révolution française. Le code Napoléon, la suppression du droit d'aînesse sont considérés comme les plus importants au point de vue spécial qui nous occupe. Mais ils ne sont pas les seuls.

Des économistes funestes ont prêché la limitation du nombre des enfants. La déplorable théorie de Malthus, qui prétend que l'accroissement de la population doit être limitée et calculée d'après la quantité de subsistance probable, a fait école et elle trouve encore des adeptes. L'histoire est là, cependant, pour en démontrer la fausseté. L'homme est le vrai facteur de la richesse, son activité la crée. Il n'y a pas à craindre que le travail devienne plus rare si les travailleurs augmentent, parce que, avec eux, augmente la consommation, et l'émigration serait, au besoin, le remède tout indiqué, si le trop-plein venait à se produire en un point donné du globe. Les enfants sont donc une richesse pour le pays.

Si les enfants étaient, aussi, une richesse et une source de bien-être pour les familles, il est hors de doute, que chacune se réjouirait d'en élever un grand nombre. Il n'en est pas tout à fait ainsi, et les charges fiscales que subissent les familles nombreuses, surtout à cause des impôts indirects qui frappent la consommation des objets nécessaires à la vie, rendent encore plus lourd le fardeau des familles nombreuses. C'est un de ces obstacles à l'accroissement des familles que la loi pourrait atteindre.

L'agriculteur peut considérer comme une richesse de nombreux enfants qui, de bonne heure initiés à ses occupations, collaborent, dans une mesure, à l'exploitation du bien. Mais, le plus souvent, le paysan veut abandonner la terre, il rêve pour ses fils un emploi, une situation à la ville, et, pour les mettre en état d'y arriver, de s'élever, au moins en apparence, au-dessus de la condition paternelle, il faudra de grandes dépenses, possibles pour un ou deux enfants, impraticables si la famille est nombreuse. Enfin, si les enfants sont nombreux, il faudra diviser le bien, et le domaine familial devra, à la mort du père, changer de mains.

M. Dumont fait aussi à ce sujet une remarque très judicieuse qui montre comment, dans une certaine mesure, la démocratie contribue à l'abaissement de la natalité.

Les échelons de la hiérarchie sociale sont placés aujourd'hui à portée de tous les bras. Chacun s'empresse de s'efforcer d'arriver aux premiers et les progrès de la démocratie semblent leur rendre la chose possible. Mais les échelons

Digitized by Google

du haut sont peu nombreux; il faut être agile et peu chargé pour y grimper. Un grand nombre d'enfants forment une charge lourde. L'ambition démesurée, la suppression du droit d'aînesse constituent deux obstacles graves. Il y en a un troisième c'est la manie du fonctionnarisme. Un employé de l'État ou d'une administration a toujours et nécessairement des revenus très limités et, quoi qu'il fasse, il ne saurait beaucoup les accroître. Ces revenus ne peuvent suffire que rarement à une famille de cinq à six enfants.

Je résume et encore très sommairement les causes principales du peu de natalité, car elles ont été d'autrefois longuement exposées ici même. Il y en a une qui domine les autres et on commence, même en dehors du monde religieux, à en comprendre l'importance, c'est la diminution du sentiment chrétien. Quoi qu'on fasse et malgré tous les dégrèvements d'impôts qu'on pourrait voter, ce sera toujours une charge lourde que d'élever des enfants.

A Paris, par exemple, un enfant d'ouvriers coûte au moins 30 francs par mois, soit qu'on le mette en nourrice à la campagne, soit que plus tard on le place dans une école quelconque, même dans certaines écoles professionnelles qui sont à moitié des orphelinats. Pour des enfants appartenant à la bourgeoisie, les chiffres sont facilement doublés et quadruplés. Jamais le fisc ne pourrait suffire à dégrever d'impôts dans des proportions pareilles les pères de famille, donc les enfants seront toujours une charge. L'esprit chrétien apprendrait à l'accepter, mais on a oublié la vieille chanson qui endormait la misère humaine.

Plaçons à la base la restauration du sentiment chrétien: *Omnia instaurare in Christo*. Je reconnais cependant que la société doit s'appliquer à rendre facile l'obéissance au précepte, et pour que les enfants, s'ils ne deviennent pas une richesse, ne soient pas une ruine, il faudrait mettre en pratique certaines des réformes fiscales que proposent très justement quelques économistes.

UN GÉNIAL INVENTEUR DU XVII[e] SIÈCLE LE COLONEL DE SERVIÈRE

Grollier de Servière fut un des plus sagaces et des plus féconds inventeurs du XVII[e] siècle : la valeur et la diversité de son œuvre sont là pour l'attester. Ses horloges, dont les mouvements semblaient se perpétuer à l'infini, étaient dignes de figurer à côté des automates de l'immortel Vaucanson; ses engins pour l'attaque et la défense des places de guerre étaient remarquables à une époque où le génie de Vauban n'avait pas encore renouvelé la stratégie; ses machines élévatoires ne furent pas étrangères aux progrès de l'hydraulique, et quelques-unes d'entre elles ont probablement inspiré Belidor; enfin, certains de ses meubles mécaniques étaient fort habilement construits. Il n'est donc pas inutile de rappeler les traits, un peu effacés par le temps, d'une physionomie scientifique aussi curieuse.

Nicolas Grollier, seigneur de *Servière* (1) descendait d'une très ancienne famille originaire de Vérone en Italie, mais fixée à Lyon dès la fin du XV[e] siècle. Son père, Antoine Grollier, soutint la cause d'Henri IV dans le Lyonnais; il fut même enfermé par les ligueurs au château de Pierre-Encise et ne dut sa délivrance qu'à son épouse, Marie de Camus. Elle facilita son évasion en lui apportant, un jour, des cordons de soie au moyen desquels il put escalader les murs du donjon. Il gagna la Suisse, se mit à la tête des troupes que notre ambassadeur de Sillery avait levées et il rejoignit l'armée royale près de Melun. Après avoir assisté à diverses affaires, entre autres au siège de Rouen, il décéda à Saint-Germain du Mont-d'Or (1610), laissant huit enfants dont Nicolas était un des cadets.

Venu au monde en 1593, notre héros, suivant l'exemple de ses ancêtres, embrassa la carrière des armes de fort bonne heure. A quatorze ans, au siège de Verceil (Italie), il recevait le baptême du sang, un éclat d'obus lui crevait un œil. Néanmoins, il continua la campagne, et, lorsqu'elle fut achevée, alla guerroyer en Flandre, en Hollande, puis en Allemagne, où il se distingua à la bataille de Prague. L'empereur Ferdinand l'envoya ensuite accompagner son ambassadeur à Constantinople. Il y resta six mois; mais la guerre s'étant rallumée en France, il revint servir Louis XIII. Il se distingua, en particulier, aux sièges de Montauban, de Sainte-Foy, de Négrepelisse, de Nîmes et de Privas.

Parmi les actions d'éclat qu'il accomplit au cours de ses campagnes, il nous faut en citer une, car elle peint son intelligence et sa bravoure (2).

(1) Moréri. *Grand dictionnaire historique.* Nouvelle édit.. Paris, 1759, in-fol. — Le célèbre bibliophile Jean Grollier, qui devint trésorier de France et qui mourut à Paris, le 22 octobre 1565, à l'âge de quatre-vingt-six ans, était son grand'oncle.

(2) Ce renseignement est tiré de la préface du *Recueil d'ouvrages curieux de mathématique et de mécanique, ou Description du cabinet de* M. Grollier de Servière *avec des figures en taille-douce par* M. Grollier de Servière,

Digitized by Google

Il était alors capitaine en premier du régiment d'infanterie d'Aigue-Bonne et commandait en cette qualité sur les bords du Rhône, du côté de Tarascon, lorsqu'on décida de secourir Beaucaire qu'Henri II de Montmorency assiégeait. Ce n'était pas chose aisée, la ville était bloquée du côté de la terre, les assiégeants avaient rompu les ponts de Tarascon à Beaucaire et s'étaient déjà emparés du château; il fallait donc passer le fleuve de vive force. Cette entreprise paraissait à tous impraticable; de Servière sut la mener à bien. Il s'empara de quelques bateaux qui lui servirent à construire un pont volant garni tout autour de

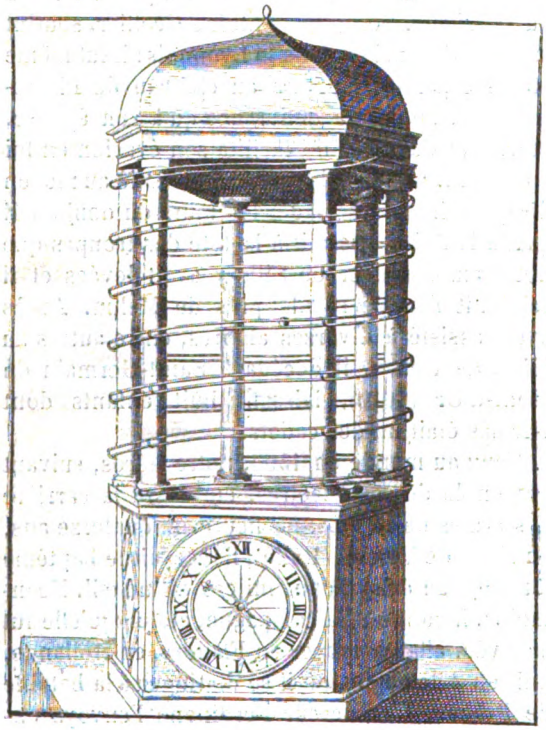


Fig. 1.

parapets formés de madriers. Grâce à cette machine, ses troupes franchirent le fleuve sans être par trop décimées, pénétrèrent dans la place et forcèrent, peu de jours après, l'armée de Montmorency à lever le siège. Ce brillant exploit attira sur lui l'attention du maréchal qui ne négligea rien pour le gagner à sa cause, mais de Servière lui répondit noblement « qu'en portant les armes pour son prince, il ne s'attendait qu'à l'honneur de le bien servir (1) et à la satisfaction de remplir ses devoirs : que d'ailleurs, il était trop flatté de l'estime dont M. de Montmorency l'honorait, pour ne pas chercher à l'augmenter, en refusant des choses, qu'il sçavoit bien lui-même qu'il ne devoit pas accepter. »

Nommé quelque temps après lieutenant-colonel de son régiment, il assista encore à la bataille de Veillane (1630), au combat du Tessin, à la retraite de Guïers ainsi qu'aux sièges de Casal, de Turin et de Pignerol, « la clef de la Haute

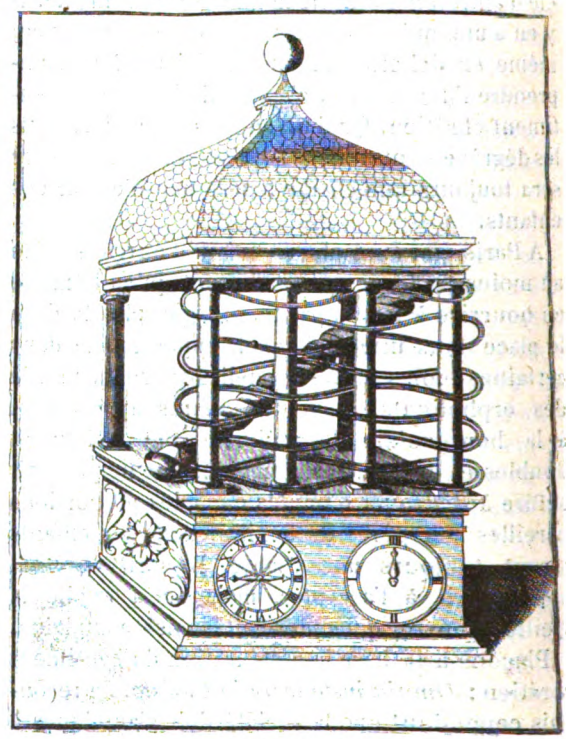


Fig. 2.

Italie », que l'habileté de Richelieu devait bientôt donner à la France (1631).

Vers cette époque, il se retira du service pour goûter dans une retraite studieuse un repos qu'il avait certes légitimement gagné.

On s'étonnera peut-être qu'avec de si beaux états de service il ne soit pas parvenu aux hauts grades militaires. La raison en est simple. Le soldat qui s'était composé cette épitaphe : *Ci-gît qui a vécu longtemps, parce qu'il ne connut ni procès ni médecin* (2) était trop philosophe pour

ancien lieutenant-colonel d'infanterie, son petit-fils. A Lyon, chez David Forey, libraire, rue Mercière, proche la mort qui trompe MDCCXIX. Avec approbation et privilège du roi, in-4° de XXVI-101 pages, 88 planches, plus une table. Une seconde édition de cet ouvrage parut en 1751, à Paris, mais sans grands changements. L'épître dédicatoire a été modifiée et quelques machines industrielles ou militaires ajoutées (planches 31, 53 A, 56 A, 72 A, 84 A, 84 B, 84 C et 84 D).

(1) On ne lui avait accordé aucune récompense, c'est ce que Montmorency ne manquait pas de faire valoir dans ses offres.

(2) Hoefer. *Nouvelle biographie générale*, t. XXII (1859), col. 146.

Digitized by Google

les ambitionner, trop fier et trop peu courtisan pour aller les quémander à la cour. Aussi se contenta-t-il de consacrer le reste de ses jours aux travaux qui, plus sûrement que ces vains hochets, devaient sauver son nom de l'oubli.

Il avait, entre temps, épousé Catherine du Fenoil, dont il eut sept fils. L'un d'eux devint grand prieur de l'abbaye de Savigni, et, doué d'aptitudes mathématiques, enrichit de quelques pièces nouvelles la précieuse collection de son père. Enfin Nicolas Grollier de Servière mourut à Lyon, âgé de quatre-vingt-treize ans, au mois d'octobre 1686 (1).

Mais il est temps de justifier notre titre en nous occupant de ses inventions, principalement de ses fameuses *horloges*.

Le *Recueil*..... débute par la description des pièces de tours en ivoire, agréables amusements à signaler pour mémoire, puis il continue par l'énumération des horloges, partie de beaucoup la plus intéressante de l'ouvrage.

Quoique, comme principe, elles reposent presque toutes sur l'élasticité des ressorts, sur les lois de la pesanteur et de l'hydrostatique, elles différaient notablement de celles réalisées jusqu'alors. Elles eurent beaucoup de vogue parmi les contemporains, et Louis XIV, de passage à Lyon, ne dédaigna pas de les visiter.

La première, mentionnée dans le livre, a la forme d'un dôme supporté par six colonnes reposant sur une base hexagonale (fig. 1). Autour de ces petites colonnades se trouvent une double rangée de fils de cuivre, disposés en spirale et parallèles entre eux, depuis le dôme jusqu'à la base. Ces fils servent de rails à une balle de même métal qui, par l'effet de son propre poids, les parcourt jusqu'à la base où est ménagé une ouverture pour la recevoir. En y entrant, elle déclanche un ressort qui la relance au point de départ, elle redescend suivant la même route, et ainsi de suite. Or, puisque la durée de ce va-et-vient est toujours égale, en proportionnant à ce temps les roues du cadran, elles marquent les heures avec justesse.

Une autre horloge (fig. 2) diffère peu de la précédente. La balle descend toujours, comme dans le premier cas, le long des fils de cuivre, mais, arrivée à la base, au lieu de disparaître dans un trou, elle entre dans le canal d'une vis d'Archimède qui tourne dès qu'elle l'a reçue et qui la remonte jusqu'au dôme où elle reprend à nouveau le chemin tracé par les fils. Ces mouvements règlent celui de l'horloge; elle peut ainsi indiquer les heures et les minutes sur le cadran, ménagé dans l'une des faces de la base.

La troisième horloge que nous signalerons (fig. 3) affecte la forme d'un pupitre d'un pied et demi de longueur environ et d'un pied de hauteur. Sur

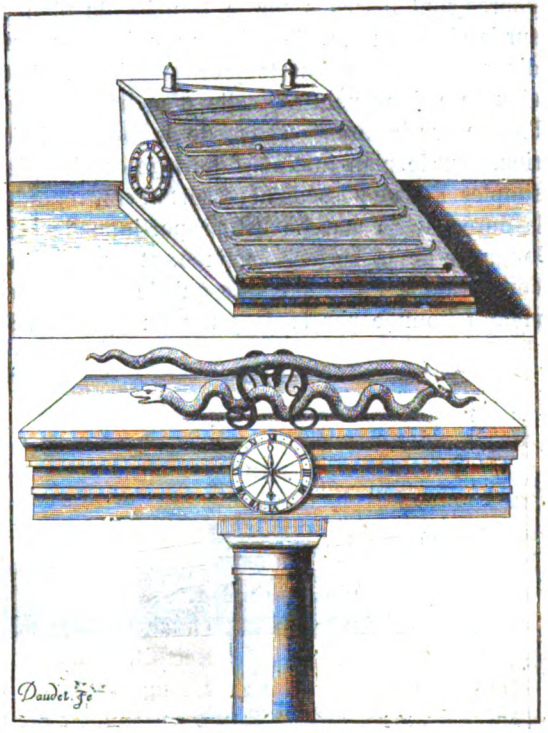


Fig. 3 et 4.

le plan de ce pupitre sont fixées de petites baguettes destinées à guider la balle durant sa descente. Au bas de sa course, la boule disparaît dans le trou qu'on voit à droite sur la gravure. Cette entrée fait sortir une seconde balle — probablement au moyen d'un ressort ou d'une espèce de levier — à la partie supérieure du pupitre, balle qui reprend le chemin de la première. Les deux boules se succèdent continuellement l'une à l'autre et font aller l'aiguille de l'horloge, placée sur l'un des côtés du pupitre.

L'horloge suivante (fig. 4) se compose de deux serpents reposant sur un plan horizontal soutenu par un pilier. L'un des serpents, élevé au-dessus de l'autre d'un demi-pied et arrêté par le milieu du corps, peut basculer. Quand il baisse la tête, il rend une balle de cuivre qu'avale immé-

(1) *Moréri*, et à sa suite les autres Dictionnaires généraux, ses serviles copistes, le font mourir en 1689. La préface de la seconde édition du *Recueil*..... (1751) donne 1596 pour date de sa naissance et également 1689 pour celle de sa mort: ce qui concorde avec Moréri, si on considère que *l'âge de 63 ans* assigné par ce dernier à notre savant est une erreur typographique (le 9 ayant été renversé). J'ai, quant à moi, adopté les dates indiquées dans la préface de l'édition originale, laissant à d'autres le soin d'élucider la question.

Digitized by Google

diatement le serpent inférieur. Le premier abaisse alors sa queue qu'il joint à celle de l'inférieur, la balle rentre dans son corps, puis sort à nouveau par sa bouche. C'est cet artifice qui, se répétant d'une manière continue, sert de mouvement d'horlogerie au cadran disposé sur le chapiteau de la colonne.

La figure 5 montre un autre spécimen du génie inventif de Servière. Celui-là utilise pour marquer le temps une boîte cylindrique en cuivre de 5 pouces de diamètres qui roule imperceptiblement sur un plan incliné long de 4 pieds. Les heures sont inscrites sur la tranche du plan et sur la circonférence de la boîte munie elle-même d'une aiguille restant toujours verticale. Cette aiguille a deux pointes, celle d'en haut marque l'heure sur la circonférence de la boîte, l'inférieure sur le plan incliné. L'horloge est des plus simples. Elle ne possède ni ressort ni contrepoids, la durée de sa marche est proportionnelle à la longueur de la surface inclinée, et on se rend compte de la façon suivante qu'elle est uniquement actionnée par la descente du cylindre. Si

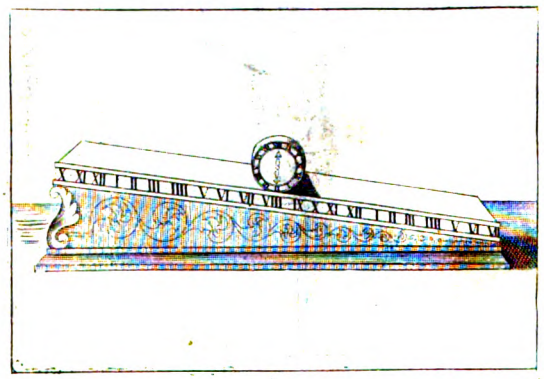


Fig. 5.

l'on pose, en effet, la boîte cylindrique sur un plan horizontal, le tic-tac du balancier s'arrête aussitôt.

De Servière indique aussi un procédé pour faire marcher cette pendule plusieurs mois de suite. Il suffit pour cela de mettre bout à bout, le long de la muraille d'une grande salle, par exemple, plusieurs plans horizontaux s'élevant dès que la boîte est arrivée sur eux, et prenant une inclinaison identique à celle du premier. Le procédé ne manque pas d'originalité, mais il n'est pas à recommander aux horlogers de nos jours, car il serait un peu..... encombrant, vu l'exiguïté de nos appartements.

L'horloge représentée dans la planche 6 repose sur un principe identique à la précédente, mais le plan incliné est enroulé en spirale autour de colonnes supportant un dôme, et la boîte est terminée par deux cercles inégaux. Elle descend sur ces cercles le long du plan dont les bords ne sont pas à la même hauteur, le bord le plus élevé étant du côté des colonnes et correspondant au plus petit cercle de la boîte, afin qu'elle ne tombe pas durant la descente. Cette horloge pouvait marquer le temps pendant une semaine, elle l'aurait d'ailleurs indiqué plus longtemps si l'on avait donné plus d'étendue au plan.

Nous décrirons ensuite une horloge (fig. 7)

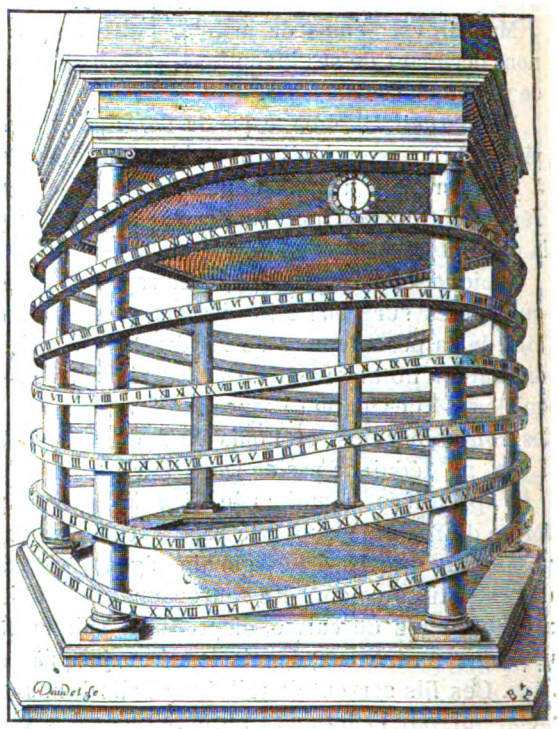


Fig. 6.

ayant pour pièce principale un sablier. Le sable qu'il renferme met exactement une heure pour s'écouler. Sa cage a un axe qui fait tourner le sablier comme une aiguille de cadran par rapport au cadre de la pendule. Ses ampoulettes possèdent chacune un faux fonds pouvant s'élever ou s'abaisser, grâce à une peau fine plissée en appeau de caille. Lorsque le sable du récipient supérieur est écoulé, le fond de l'ampoule inférieure s'abaisse en appuyant sur une planchette, qui correspond par derrière à un contrepoids moins pesant que la totalité du sable. Cette lame bascule au moment où les derniers grains tombent et produit un déclanchement de ressorts qui font alors tourner le sablier. La bouteille pleine est donc revenue en haut et l'écoulement du sable recommence.

Digitized by Google

En outre, chaque fois que le sablier tourne, il fait faire un douzième de tour au cercle d'un cadran caché à l'intérieur et le numéro de chaque heure apparaît à une petite ouverture pratiquée au-dessus du chapiteau. Enfin, le plus ou moins de sable qui reste dans l'ampoule supérieure indiquera les fractions d'heure.

L'horloge, à laquelle nous passerons maintenant, est d'un autre genre.

C'est un globe céleste (fig. 8) sur l'équateur duquel les heures sont inscrites. Il tourne sur la tête d'un Atlas pour faire marquer l'heure courante à une aiguille immobile. C'est donc, pour

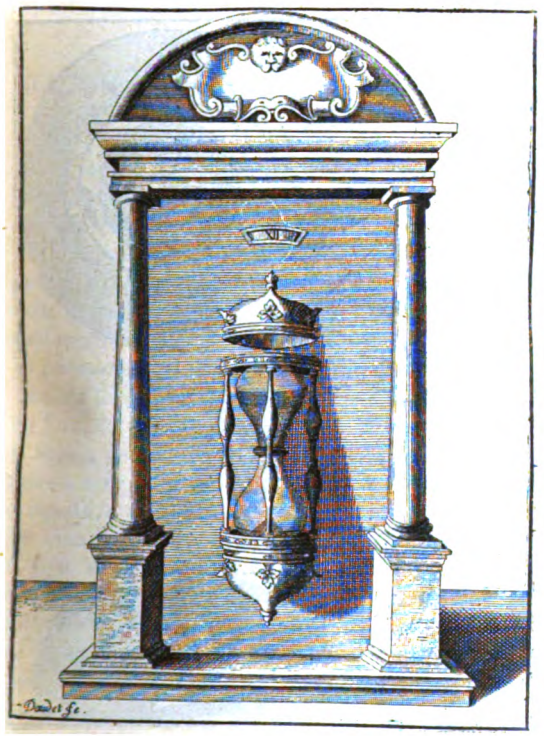


Fig. 7.

ainsi dire, une horloge renversée, puisque les mouvements cachés dans le globe amènent successivement chaque numéro d'heure devant l'aiguille.

Les trois dernières horloges, dont nous exposerons le mécanisme sont représentées sur la même planche (fig. 9).

La première pourrait s'appeler « l'horloge de l'histoire naturelle ». Une souris décrit les heures horizontalement en parcourant la corniche, et un lézard, vu sur le dessin entre une heure et deux heures, monte le long d'un pilier vertical. L'horloge cotée (fig. 8) a son mouvement identique à celui des pendules ordinaires, mais son cadran, en place d'aiguilles, a deux cercles inégaux dont le plus grand marque les heures, le plus petit les quarts et les demies. Dissimulés à l'intérieur de la boîte, ils ne laissent voir que l'heure du moment, et, afin que cette machine serve la nuit, les chiffres des diverses heures sont taillés à jour. Ils peuvent donc être éclairés par une lampe placée derrière. La dernière (fig. 9) est un plat d'étain sur le bord duquel on a gravé les heures. On le remplit d'eau et l'on y met une tortue en liège dont la tête se dirige successivement sur chaque heure. Ce mouvement était sans doute obtenu par une pierre d'aimant qui se déplaçait sous les bords du plat,

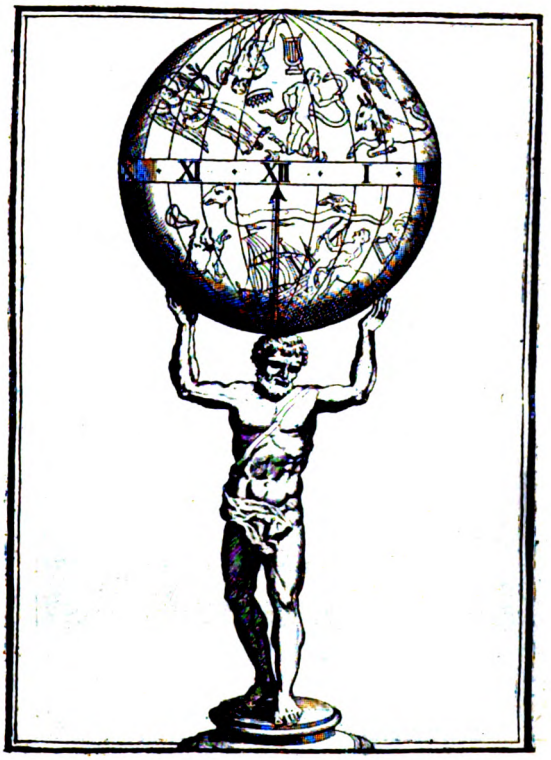


Fig. 8.

tandis qu'un petit morceau de métal était dissimulé dans la tête de la tortue ou vice-versa ; mais, comme aucun mécanisme n'apparaît, le plat étant à double fond, cette machine semblait *a priori* surprenante.

Telles sont les plus curieuses inventions qui ornaient le cabinet de Servière. Nous n'aurions toutefois donné qu'un aperçu bien incomplet de son œuvre si nous bornions là notre récit.

Ainsi, en entrant dans la grande salle où étaient renfermés la plupart de ces ouvrages, on pouvait d'un seul coup ouvrir des armoires en tirant une petite cheville d'ivoire implantée dans une table. Aussitôt un changement de décor s'opérait, car beaucoup de médailles étaient appendues à

Digitized by Google

l'intérieur des panneaux de chaque armoire. De multiples curiosités garnissaient encore ce merveilleux palais des fées. Les longues-vues, les microscopes, les lanternes magiques de tout système, les réductions de machines pour l'élévation et la conduite des eaux, les engins de guerre pour jeter les grenades, pour tirer le canon, un pupitre pour les gens d'études, un fauteuil pour les rhumatisants, un dispositif pour « tirer un paysage ou copier un tableau », tout cela a bien un intérêt rétrospectif, mais en parler nous entraînerait trop loin. Disons seulement pour terminer quelques mots sur ses deux *machines à toiser* (fig. 10).

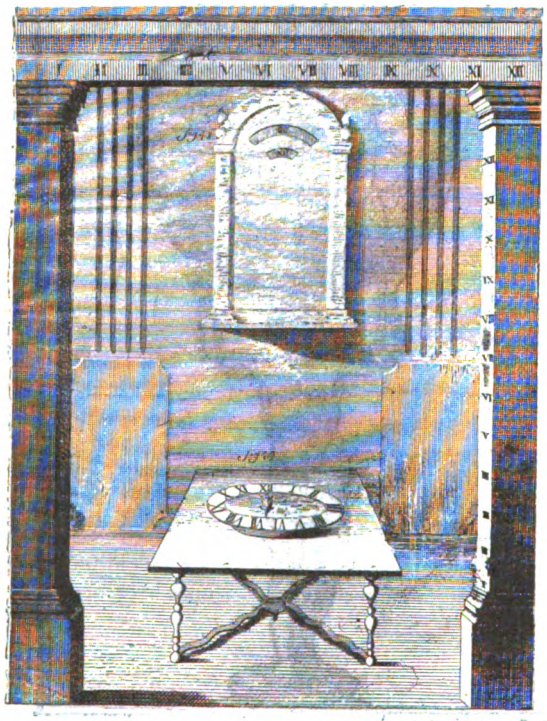


Fig. 9.

La première, représentée en bas et à droite de la figure, est une brouette A, dont la roue de devant a 4 pieds de circonférence et dont les trois autres C, D, E, fixées au corps de la brouette, sont dentées. La roue C marque les unités de pieds, la roue D les dizaines et la roue E les centaines ou les mille. Ces roues sont montées sur des pignons dont le nombre de dents est tel que toutes les soixante fois que la roue B tourne (1), elle fait faire un tour à la roue C et que celle-ci chaque fois qu'elle accomplit une révolution fait avancer d'une division la roue D. Enfin cette dernière, à chacun de ses tours, augmente d'une unité le chiffre marqué par la roue E. Il suffit alors, pour mesurer une distance, de pousser la brouette en ligne droite, en ayant soin de s'assurer au départ que les trois aiguilles sont à leurs zéros respectifs.

(1) La toise valait 6 pieds. C'était afin d'avoir un multiple de la toise qu'on avait adopté le chiffre 60.

L'autre machine de la gravure 10 est moins embarrassante.

La roue A tourne entre deux branches de fer, unies ensemble au point C et formant fourche. A une des branches B est ajoutée une boîte D, dont la surface plate porte deux sortes de divisions; celles du plus grand cercle marquent les unités de pieds et de toises, celles du plus petit indiquent les dizaines, les centaines et les mille. Ce cadran

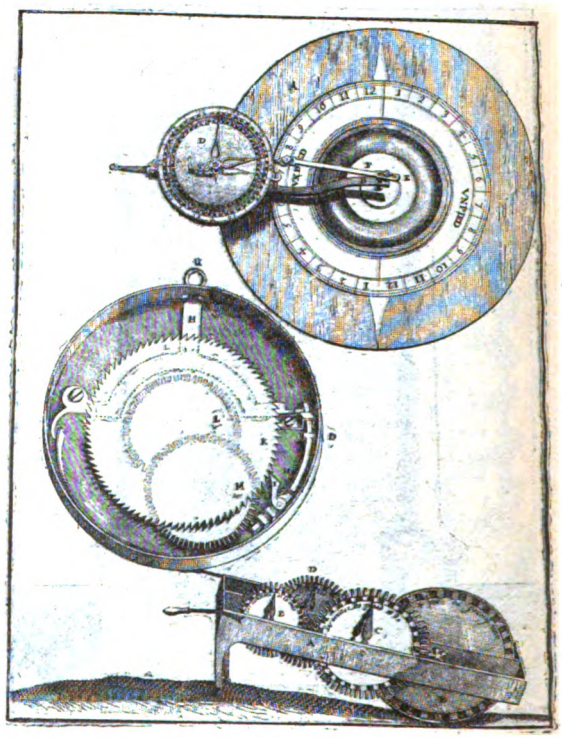


Fig. 10. — **Machine à toiser.**

est muni aussi de deux aiguilles correspondant à ces deux cercles et que l'axe de la roue A actionne. Pour cela, il est coudé au point E, et à chaque tour tire la branche F. Ce mouvement se communique aux aiguilles, ainsi qu'on peut s'en rendre compte par la coupe de la boîte représentée au milieu de la planche. L'artifice est d'ailleurs ingénieux. La branche F correspond à l'anneau G, et, par les ressorts H, aux taquets I. Toutes les fois que ce taquet agit, la roue dentée K correspondant à la grande aiguille avance d'un cran. Les deux autres roues L et M commandent la petite aiguille, leurs pignons sont mis en mouvement par la même roue K, et le nombre de leurs dents est tel, que la petite aiguille marque sur le cadran les

Digitized by Google

dizaines de tours exécutés par la roue A ou, ce qui revient au même, tous les tours de la grande aiguille.

Lorsqu'on veut faire usage de la machine, comme les branches se terminent par un bout fileté, on les visse à un écrou fixé à l'extrémité d'un bâton, et on marche en poussant le bâton devant soi. Les mêmes précautions doivent être prises que dans le cas de la brouette : les aiguilles sur le premier degré des unités au départ et la marche de la roue A aussi droite que possible.

L'auteur de tant de chefs-d'œuvre n'avait-il pas droit à un souvenir?

JACQUES BOYER.

BIOLOGIE DE L'HYLÉSINE BRILLANT (1)

Nous avons entrepris l'étude de la biologie de l'Hylésine brillant et des moyens propices à empêcher son extension.

Il y a environ trente ans, M. Puton l'avait déjà signalé dans les Vosges et le Jura septentrional, mais, depuis, il avait disparu de ces régions, tandis qu'il apparaissait sporadiquement par groupes isolés ou par masses, en faisant alors d'immenses dégâts dans les forêts, en Russie, en Suède, en Autriche, en Saxe, dans le Hartz, la Forêt Noire, le Tyrol et la Suisse, dessinant ainsi un mouvement d'envahissement vers l'Ouest. C'est en 1895 que M. J. Cochon a signalé la présence de ce dangereux ennemi dans les immenses forêts du haut Jura, au mont Noir, à 1100 mètres d'altitude. Cette forêt, située par 3°42'50" de longitude et par 46°37' de latitude, est à sol calcaire et en plateau; elle est peuplée d'épicéas, de sapins et de hêtres. C'est une futaie de l'âge de cent vingt ans, peu dense. On sait que la présence du hêtre, à cause de son épais ombrage, est généralement défavorable à tous les xylophages.

La singularité des apparitions du *Dendroctonus micans*, les particularités curieuses de son développement, ainsi que ses dégâts forestiers, ont donné lieu à une foule de travaux étrangers surtout allemands. Ils sont très contradictoires et laissent encore de nombreux points obscurs de la biologie de cet animal.

L'Hylésine brillant (*Dendroctonus micans* Ratz) est le plus grand des xylophages (8 millimètres). On n'a trouvé dans le haut Jura qu'un foyer d'infection : il n'a attaqué qu'un épicéa de 30 à 40 centimètres de diamètre, vigoureux, droit; sans blessures, sans défauts, très sain à l'extérieur et à l'intérieur, donc en pleine sève. Il est probable que l'afflux de sève, redouté par les autres xylophages, loin de le tuer, vient en aide à sa prodigieuse fécondité. L'animal vit dans la zone annuelle de liber et de bois, située à l'extérieur et à l'intérieur de l'assise génératrice. Il se nourrit plutôt de la sève élaborée que de tubes libériens. L'arbre ainsi anémié a été alors attaqué par de nombreux Bostriches, en particulier par le *B. typographus*, qui se sont jetés sur les rameaux voisins du sommet, en commençant par ceux situés du côté Sud, puis ils se sont propagés vers le bas. La mort de l'épicéa attaqué survint alors très rapidement. Dans le cas présent, ce fut un mois et demi environ après la découverte de l'infection faite au 15 mai.

A cette époque, rien ne décelait extérieurement la maladie, sinon la lésion de l'écorce tombée par grandes plaques et laissant l'aubier à nu jusqu'à 1m,50 de hauteur. De très nombreux chapelets de résine y étaient suspendus. Le parasite attaquant le bois secondaire, jeune, situé sur le pourtour de la couche annuelle et où sont placés les canaux résineux dans l'épicéa, provoque par ses blessures, sinon une surproduction, tout au moins une extravasation de la résine qui s'écoule par les trous d'entrée ou certains trous à air.

Au 15 mai, il existait sous l'écorce de nombreux adultes, bien colorés. Le mois de mai ayant été très froid avec de fortes gelées, la neige s'est maintenue tard en montagne. Il n'est donc pas possible d'admettre à cette époque un vol d'insectes. Par conséquent, ces animaux avaient hiverné dans l'hôte envahi, et provenaient de pontes effectuées en 1894, sur l'arbre vivant, et telles que les larves ont rongé surtout le bois de l'automne. Il nous a été impossible de savoir à quel moment s'est faite la chrysalidation.

La pénétration sous l'écorce s'est faite du côté Sud, par des trous ovales, d'environ 3 millimètres de diamètre, obliques à 45°, masqués sous le rhytidome et situés aussi bien sur les grosses racines que sur la base du tronc jusqu'à 1m,50 du sol. Toujours fermés par un bouchon fait de détritus et d'excréments et fortement pressé, ces trous donnent accès dans des galeries irrégulières de 2 à 3 millimètres de largeur, présentant des élargissements allant à 0m,01. Elles sont creusées dans le liber et dans l'aubier, et dirigées vers le haut généralement; mais elles peuvent être arquées, tangentielles, bifurquées, ou même dirigées vers le bas, ce qui doit exposer l'animal à être asphyxié par le flux de résine. La première partie de la galerie maternelle est munie d'une dentelure mince et fragile qui n'affecte que les feuillets du liber et se détruit facilement. L'élargissement constitue probablement la chambre ovifère, toujours remplie de plaques bigarrées, dures, formées par des crottes et des rognures de l'aubier et du liber différemment colorés, le tout fortement pressé. Souvent on trouve dans ces galeries des trous d'aération, mais, chose curieuse, quelques-unes sont imperforées : ils s'avancent vers l'extérieur et laissent intacte la couche la plus externe de l'écorce.

(1) *Comptes rendus.*

Digitized by Google

Nous n'avons pas trouvé faisant suite à ces galeries les vastes chambres communes citées par Pauly, et provenant de la disposition qu'adoptent les larves pour ronger. Mais, comme Lindemann, nous avons des chambres larvaires peu épaisses incluses dans le liber, dont la plus grande a $0^m,015$ à $0^m,02$ de large et $0^m,07$ de longueur. Ces chambres proviennent de la fusion des galeries larvaires particulières, car le liber formant les faces interne et externe présente des stries très apparentes où l'on trouve des restes de larves. Les larves aiment donc à vivre en société et très économiquement, puisqu'elles ne laissent derrière elles aucun îlot de tissu intact. Sur le pourtour de cette chambre se trouvent des galeries d'adultes qui en sont séparées par une mince cloison d'écorce, et qui communiquent avec elle par un trou d'entrée. C'est là que les adultes attendent le retour des beaux jours, leur maturité sexuelle et l'excitation génésique qui en est la conséquence. Quand l'épicéa a présenté un ralentissement dans la circulation de la sève, ils ont dû, fin juin, chercher un autre substratum pour y effectuer leur ponte. Nous n'admettons donc qu'une génération annuelle, dont les diverses phases sont plus ou moins rapides suivant les conditions climatériques.

L'année 1895 ayant été exceptionnellement chaude a été très favorable au développement des insectes, ce qui a amené une recrudescence dans l'invasion des forêts. C'est ainsi que sur 600 000 épicéas, les arbres abattus comme bostrichés ont été de 1874 à 1894 de 647; en 1895, ils ont été de 226 et en 1896 de 126. Il y a donc une décroissance sensible pour cette année humide, mais les cryptogames se sont multipliés, et M. J. Cochon a trouvé des quantités de cônes d'épicéas stérilisés par l'*Ecidium strobilinum* Reess, qui n'avait pas été encore signalé dans le Jura.

J'ajouterai encore que le bois des arbres attaqués se veine de bleu, comme pour les Bostriches; qu'il est mou, pâteux et qu'il perd ainsi rapidement sa valeur marchande.

Ce qui fait le danger de l'Hylésine, c'est qu'il ne se trouve jamais sur les troncs morts ou les souches, qu'il ne s'attaque qu'aux arbres sains, car il dédaigne les arbres pièges (bois en grume) qu'on peut lui réserver, et qui sont acceptés par tous les autres xylophages.

Cet insecte, inconnu dans les collections il y a cinquante ans, et classé comme non nuisible, a fait de tels dégâts en Allemagne, qu'il est maintenant considéré comme très nuisible.

A. Menegaux et J. Cochon.

La dernière démarche de la raison est de connaître qu'il y a une quantité de choses qui la surpassent. Elle est bien faible si elle n'arrive pas jusque-là.

Pascal.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance publique annuelle du 8 février 1897.

Présidence de M. Chatin.

Élection. — M. Seberta été élu membre de la section de mécanique, en remplacement de feu M. *Resal*, par 30 suffrages sur 57 votants.

Sur les fausses trombes. — M. Faye explique que ce que les adversaires de sa théorie ont pris pour des trombes ne sont que des fausses trombes dont la description est d'ailleurs parfaite, et résume ainsi sa communication :

La théorie actuelle s'adapte très bien aux fausses trombes et non aux véritables. Il faut, pour celles-ci, partir de l'idée que j'ai mise en avant il y a vingt-cinq ans, que les trombes, tornados et cyclones sont des phénomènes tourbillonnaires dont l'origine est à des hauteurs fort inégales dans les couches élevées de l'atmosphère, et *qui sont tous descendants*, tandis que les fausses trombes, qui ne peuvent, en aucun cas, prendre que l'allure de tourbillons imparfaits, ont leur origine au ras du sol et sont toutes ascendantes, par conséquent faiblement aspirantes. Il n'y a rien de commun entre ces deux ordres de phénomènes que l'on a si longtemps identifiés.

La réduction des nitrates dans la terre arable. — Plusieurs auteurs ont observé que la paille, le fumier de ferme et les fèces des animaux de la ferme contiennent un ferment dénitrifiant; ils ont pensé que pour empêcher que le fumier apporte à la terre ces ferments appauvrissants, on devrait les détruire en traitant l'engrais par l'acide sulfurique avant de l'épandre.

Cette pratique paraît tout d'abord contraire à ce qu'enseigne l'expérience, qui montre que l'engrais de ferme est un agent de nitrification du sol. M. P.-P. Dehérain a fait des recherches de laboratoire qui montrent son inutilité et même ses inconvénients.

Ce ferment dénitrifiant existe en réalité, mais, pour qu'il produise son effet, il faut des quantités énormes de fumier par rapport à la terre, quantités qui ne sont et ne peuvent jamais être employées. Dans la proportion normale de crottin de cheval ou de paille, la dénitrification n'a jamais lieu.

Observations solaires faites à l'Observatoire du Collège royal romain, pendant le second semestre de 1896. — M. Tacchini transmet à l'Académie les tableaux de ces observations pour lesquelles le temps a été peu favorable, surtout pendant le quatrième trimestre.

On a constaté un minimum secondaire remarquable pour les taches dans le mois d'août, suivi d'un maximum occasionné surtout par l'apparition d'un magnifique groupe, visible du 10 au 22 septembre : le 16, il était formé de 16 taches et 17 trous, et il s'étendait jusqu'à 6° parallèlement à l'équateur.

Le minimum des protubérances a été observé à l'époque du maximum des taches. Les phénomènes de toutes espèces ont été toujours plus fréquents dans les zones australes du soleil.

Digitized by Google

De l'assainissement de l'industrie des allumettes.—Les accidents produits par la manipulation du phosphore dans l'industrie des allumettes sont au nombre de deux : le phosphorisme et la nécrose des maxillaires.

M. Magitot expose qu'ils sont évitables. Le premier, par la ventilation forcée qui débarrasse l'usine de toutes les émanations délétères. Le second ne survient que chez les sujets atteints de carie dentaire. Il faut donc guérir leurs dents ou les éliminer. Donc, ventilation de l'usine, sélection des ouvriers, tels sont les deux éléments de la solution du problème.

L'argon et l'azote dans le sang. — Il existe dans la science une quantité considérable d'analyses des gaz dissous par le sang des artères et des veines. On a trouvé jusqu'à présent dans ce liquide de l'oxygène, de l'acide carbonique, de l'azote et peut-être une très faible trace d'hydrogène libre.

MM. P. Regnard et T. Schlœsing ont recherché si l'argon existait aussi dans le sang circulant.

Leurs expériences, faites dans des conditions qui évitent la plupart des chances d'erreur, démontrent qu'il y a dans le sang de l'argon dissous, et que s'il y a surcharge d'azote, il y a en même temps surcharge très nette d'argon.

Sur la maladie de la gomme chez le cacaoyer. — M. Louis Mangin a constaté et étudié la gommose sur des branches sèches d'un cacaoyer provenant de la Guadeloupe, et dont le dépérissement avait été attribué à des parasites. Sur la portion de branche examinée, l'écorce et le bois renferment des amas de gomme assez importants pour former, sur la section transversale, des concrétions mamelonnées ou filiformes. Dans le bois, la gomme remplit de larges canaux disposés sur la section transversale, en cercles réguliers complets ou incomplets et plus ou moins éloignés de l'axe de la tige; sur la section tangentielle, ces canaux gommeux sont disposés en un réseau à mailles très allongées. Le diamètre de ces canaux est de deux à cinq fois égal à celui des vaisseaux ponctués disséminés dans le bois; il égale ordinairement la longueur de l'arc compris entre deux rayons médullaires; parfois même un rayon médullaire est interrompu par l'un de ces canaux. Dans l'écorce, la gomme occupe des lacunes situées dans le parenchyme cortical secondaire, intercalé entre les faisceaux libériens secondaires; ces cavités se succèdent, dans la direction radiale, en nombre variable, de 2 à 4 ou 5, et d'autant plus larges qu'elles sont plus extérieures; en coupe tangentielle, elles occupent les mailles du réseau formé par les fibres libériennes; ces réservoirs gommeux sont indépendants, au moins ceux qui occupent des mailles différentes.

MM. Berthelot et André montrent que pour effectuer le dosage de l'acide pyrophosphorique, il est important d'opérer avec le pyrophosphate ammoniaco-magnésien et non avec le pyrophosphate de magnésie pur. Ces mêmes auteurs font également une communication sur l'acide métaphosphorique. Les observations qu'ils ont faites fournissent de nouvelles et curieuses données pour l'étude des problèmes relatifs aux condensations moléculaires et aux déshydratations, dont l'acide phosphorique présente les types, et qui se retrouvent sur une multitude d'autres acides en chimie organique et même en chimie minérale. — Sur les zéros de certaines fonctions analytiques. Note de M. Desaint. — M. Bigourdan expose combien est précieuse, dans la pratique, la méthode de M. Lippmann, sur la comparaison des durées d'oscillation de deux pendules réglés sensiblement à la même période. — MM. Fabry et A. Perot étudient une nouvelle mesure du coefficient de viscosité de l'air. — Étude de variations d'énergie. Note de M. Vaschy. — Sur le principe d'Avogadro-Ampère, considéré comme loi limite. Note de M. A. Leduc. — M. Jarry a constaté que dans les chlorures d'argent ammoniacaux, la dissociation dans un espace occupé par l'eau se produit de la même manière que dans le vide. — Sur quelques réactions colorées. Note de M. E. Pinerua. — Sur une nouvelle méthode de préparation des amines primaires. Note de M. Marcel Delépine. — M. Henri Gautier indique une nouvelle méthode de dosage de bitartrate de potasse dans les vins, élément dont la détermination présente le plus d'importance dans l'analyse de ces liquides. — Sur l'essence de basilic indigène. Note de MM. Dupont et Guerlain. — Sur les couleurs d'irradiation dans les excitations lumineuses brèves. Note de M. A. Charpentier. — M. Charles Henry présente un nouveau procédé d'électrisation qui pourrait avoir un grand intérêt au point de vue physiologique; il se propose de résumer prochainement les résultats de l'enquête électrométrique et physiologique, à laquelle il soumet ce nouveau procédé. — Recherches sur l'évolution des *Urnes*. Note de MM. J. Kunstler et A. Gruvel. — M. F. Wallerant indique un système optique qu'il applique à un appareil permettant de mesurer les indices de réfraction des minéraux des roches et qui, avec les plus petits échantillons, donne des résultats d'une exactitude remarquable. — Il résulte d'une étude de M. P. Termier que le granite du Pelvoux est un *granite alcalin*, caractérisé par une proportion à peu près égale de potasse et de soude, ce dernier alcali ayant toutefois une légère prépondérance. — M. l'abbé C. Maze adresse une note intitulée : Généralisation d'une formule de probabilités.

ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Troisième conférence.

La Locomotion automobile par M. L. Béguin, ingénieur, ancien élève de l'École polytechnique.

L'automobilisme ne doit pas être considéré, malgré les grands progrès accomplis, comme devant faire disparaître, un jour, l'usage du cheval; il contribuera à ménager les forces d'une espèce animale dont la reproduction présente de nombreuses difficultés. D'ailleurs, le conférencier est d'avis que l'aspect singulier, disgracieux que nous trouvons aux véhicules sans chevaux, n'est dû qu'au manque d'habitude, tendant déjà à s'atténuer.

Les moteurs sont de trois espèces : à vapeur, à pétrole. dans lesquelles l'explosion de l'air carburé communique le mouvement, et électriques (emploi des accumulateurs). On peut encore en citer d'autres, mais qu'on considère, à juste titre, jusqu'ici, comme de simples essais : moteurs à poudre, à acide carbonique liquide, à acétylène.

Dans les machines à pétrole — actuellement les plus répandues, — l'explosion est déterminée, soit par une étincelle électrique, soit par un brûleur au pétrole. Dans un premier type, elle se produit dans l'espace mort

Digitized by Google

laissé par le piston ; il y a quatre temps, point initial, allumage, course du piston produisant du travail moteur, enfin le piston revient à sa position primitive en expulsant la presque totalité de l'air.

Dans le système Benz, la compression se produit dans un cylindre spécial. Ces deux types sont très bons. Des recherches ont été faites pour trouver une machine rotative : n'ayant pas de point mort, elle ne nécessiterait pas de volant. Des moteurs qu'on peut appeler *pseudo-rotatifs* de 2 à 3 chevaux ont été les seuls résultats de ces recherches.

M. Béguin fait un historique de l'automobilisme, résumant sa très intéressante conférence, récemment faite à la réunion mensuelle du *Groupe parisien des anciens élèves de l'École polytechnique*. C'est à 1770 qu'on peut faire remonter l'invention : fardier à vapeur, destiné à traîner le matériel d'artillerie, inventé par Joseph Cugnot et qui se trouve encore actuellement au Conservatoire des Arts et Métiers. — 1786 à 1819, machine à vapeur de l'Américain Olivier Evans pour la traction d'une voiture. En 1799, Lebon s'occupe de la même question. D'après les plans d'Evans, Trevithick et Vivian en Angleterre (1801) construisent des voitures à vapeur. Une diligence a même fonctionné régulièrement : on y trouve le principe de la chaudière à éléments. De cette époque datent ces *voitures à jambes* dont on a conservé de si singuliers dessins : on se préoccupait de la question d'adhérence, sans se rendre compte que la pierre d'achoppement était dans le défaut de puissance des chaudières — 1825 à 1831, la voiture Gurney, sorte de mail-coach, fonctionne.

Le commencement du siècle est marqué par des idées riches en résultats positifs (Stephenson, Séguin); mais la création des chemins de fer fait laisser de côté la locomotion sur route. De 1827 à 1831, de grandes voitures à trois roues, chauffées au coke, circulent sur route : Grand omnibus du Dr Ghurch faisant le service entre Londres et Birmingham. Ces véhicules étaient peu maniables, leur direction difficile. La caricature s'en mêla. L'opinion publique leur devint hostile, et des lois restrictives défendirent de faire plus de 6 kilomètres à l'heure, un piéton muni d'un drapeau rouge devant les précéder. Des impôts élevés, des droits de péages considérables étaient perçus (locomotiv-act en vigueur jusqu'à l'année dernière).

En 1821, Pecqueur applique le mouvement différentiel ; en 1835, Charles Ditz les bandages élastiques ; 1855-1856, moteurs agricoles de Leroy et Lotz. Essais de voitures porte-rails. Des services publics s'organisent en Angleterre et fonctionnent d'une façon satisfaisante. En 1867, les machines anglaises, en défaveur dans leur pays d'origine, font leur apparition à l'Exposition universelle. En 1869, Diger remorque 2 omnibus à 20 kilomètres. Vers la même époque, la voiture de Bollée, père du constructeur actuel, fait son apparition : la distribution y était sérieusement étudiée, ainsi que le foyer. Toutes les voitures jusque-là avaient été très pesantes (30 tonnes), la machine de Bollée père, de 1 tonne, remorquait un poids égal, elle effectua en 1878 les 480 kilomètres qui séparent Le Mans de Paris. De 1880 (*La Nouvelle*) à 1885, l'étude des automobiles est abandonnée. C'est de 1889 que date leur renaissance, avec le générateur Serpollet, les voitures de Dion et Bouton, Panhard et Levassort (voitures à pétrole). Le conférencier passe, pour terminer, à l'examen des divers concours qui ont montré quelle évolution rapide accomplit cette invention depuis quelques années :

1° *Concours de 1894* ouvert par le *Petit Journal* : 21 voitures admises aux épreuves définitives, dont 7 à vapeur, il en résulte que les automobiles peuvent rivaliser avec les autres véhicules. Ils font d'ailleurs leur apparition à la fin de 1894 au stand du cycle, en 1896, une grande partie du succès du Salon du cycle leur est due ; ils vont enfin avoir bientôt leur exposition spéciale.

2° *Épreuve de 1895 Paris-Bordeaux-Paris* : l'électricité, qui n'avait pu surmonter les épreuves préparatoires au premier concours, subit une défaite, mais honorable. Des relais pour elle avaient été établis sur les 600 kilomètres ; cette course coûtait 30 000 francs.

3° *La course Paris-Marseille-Paris* ne modifie guère les situations respectives des divers systèmes.

4° *Course Paris-Nantes-Paris* : 52 voitures, dont 18 à pétrole.

5° Enfin, le 29 janvier dernier, dans une course d'amateurs, de Monte-Carlo à Nice, la vapeur triomphe sur le pétrole, son concurrent nouveau-venu et heureux jusque-là.

E. Hérichard.

BIBLIOGRAPHIE

Aide-mémoire de géologie, Henri Girard, 1 vol. in-18 de 276 pages, avec 35 figures. Paris, J.-B. Baillière et fils. Prix : 3 francs.

Cet aide-mémoire fait partie du *Manuel d'histoire naturelle* du professeur Henri Girard, destiné à fournir aux candidats ayant à subir un examen dont le programme comporte l'étude des sciences naturelles les moyens de revoir, en un temps très court, les diverses questions qui peuvent leur être posées. L'auteur de ces *aide-mémoire* s'est efforcé d'embrasser, aussi brièvement que possible, mais sans rien omettre, les questions comprises dans les derniers programmes.

Dans ce volume, l'auteur a suivi la classification statigraphique indiquée par MM. de Lapparent et Munier-Chalmas. Il a décrit les différents systèmes en choisissant la région de l'Europe où chacun d'eux se montre avec ses caractères les plus généraux. Puis il a étudié la succession de leurs assises, surtout dans les régions françaises, se contentant d'énumérer ensuite les autres contrées dans lesquelles ces systèmes sont le mieux développés.

M. Girard s'est attaché à résumer les vues et les opinions des professeurs les plus compétents en la matière. Ce petit livre, composé spécialement pour les étudiants, pourra leur rendre d'utiles services à la veille d'un examen.

La lutte contre l'alcoolisme, par le Dr A. Faidherbe. Roubaix, Alfred Reboux, éditeur.

On ne saurait trop recommander cette petite brochure, qui fournit son appoint de remèdes et de

Digitized by Google

bons conseils dans la guerre légitime que ses résultats désastreux ont fait déclarer à l'alcool, guerre malheureusement bien peu illustrée de victoires jusqu'à ce jour.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Chronique industrielle (6 février). — Cristallisoir système Ragot et Tourneur. — Pompe à mélasse. — Moteurs à pétrole, système Capitaine, B. E.

Electrical engineer (12 février). — The principles of alternate-current working, A. Hay. — City and guilds of London Institute. — Hand feed-electric lamp for lanterness.

Electrical world (16 janvier). — On a new method of delicate suspension, Frank A. Laws. — Conductor resistance met by alternating currents, Dugald C. Jakson. — The use of storage batteries in railway work, W. Baxter. — Principles of electrical distribution, Francis B. Crocker.

Électricien (13 février). — La production et les applications industrielles de l'ozone, E. Andréoli. — Avertisseur électro-magnétique pour la défense des côtes, G. Dary. — Le « Simplex », nouveau système de traction électrique, A. Bridge. — Condenseur électrolytique système Tesla, Aliamet.

Étincelle électrique (10 février). — Les usages des rayons Rœntgen, W. de Fonvielle. — Les progrès de l'éclairage électrique, J. Buse fils.

Génie civil (13 février). — Distribution électrique de lumière et de force à Briançon, C. Dantin. — Transmission de la puissance motrice à l'aide de l'électricité aux engins des gares de chemins de fer, G. Dumont et G. Baignères. — Lampe à arc enfermé, A. Winkler. — Le progrès des industries textiles aux États-Unis, E. Levasseur.

Géographie (4 février). — Le climat au Brésil, A. Galabert. — L'autruche en Russie d'Europe et en Afrique, J. Forest. — Québec et la Nouvelle-Orléans, M. M. T.

Industrie électrique (10 février). — Sur les procédés de transformation directe de l'énergie thermique et de l'énergie électrique, E. H. — Sur la réaction d'induit des alternateurs unipolaires par Kolman de Kando, D. G. — Moteur à essence de pétrole, système Daimler, A. Z.

Industrie laitière (14 février). — La consistance du lait et ses modifications, Babcock et Russell. — L'emploi agricole du nitrate de soude, G. Paturel.

Journal d'agriculture pratique (11 février). — Calculs d'une ration alimentaire de vache laitière, L. Grandeau. — Alimentation des agneaux, G. Heuzé. — Aplatisseurs et concasseurs, M. Ringelmann. — Description des principales variétés de betteraves fourragères, H. L. de Vilmorin.

Journal de l'Agriculture (13 février). — La réduction des nitrates dans la terre arable, Dehérain. — Ensilage des pommes de terre crues, Cormouls-Houlès. — L'industrie mulassière en Poitou, Chassant. — Installation d'une salle de préparation des aliments d'une ferme, Fontaine.

Journal of the Franklin Institute (février). — The manufacture and development of carborandum at Niagara falls, F. A. Fitzgerald. — The cyanide process for the teatment of gold ores, J. W. Richards. — The future of American industries, A. E. Outerbridge.

Journal of the Society of arts (12 février). — The progress of the British colonial empire during the past sixty years of her majesty's reign, R. H. sir Charles W. Dilke. — The chemistry of tea, D. Crole.

La Nature (13 février). — Fouilles du professeur Hilprecht à Nippur, Mis de Nadaillac. — Épreuves photographiques artistiques, G. Mareschal. — La bicyclette et l'archéologie, V. B. — Réfractions ordinaires, A. Delbecque. — La chèvre, Paul Mégnin. — La pluie artificielle, Flamel. — Action du zinc sur les vins rouges, L. A. Levat.

Nature (11 février). — On the conductive effect produced in air by Rœntgen rays and by ultra-violet light, Kelvin, J. C. Beattié, Smoluchowski, de Smolan. — The effect of magnetisation on the nature of light emitted by a substance, P. Zeeman.

Progrès agricole (14 février). — La loi sur la tuberculose, M. Vienne. — Les engrais pour avoine, A. Morvillez. — A propos des fumiers longs et des fumiers courts, A. Larbalétrier. — Sulfate d'ammoniaque français et anglais, Numa Rousse. — Alimentation du bétail pendant l'hiver, H. F. — Les dartres chez nos grands animaux domestiques, A. Éloire.

Questions actuelles *(13 février).* — Constitution apostolique de N. T. S. P. le Pape Léon XIII sur l'interdiction et la censure de livres. — La question d'Égypte.

Revue de physique et de chimie (10 février). — Éléments ou corps simples, P. Schutzenberger. — Action de la lumière sur les matières colorantes, A. Brochet.

Revue du cercle militaire (13 février). — L'art militaire français à l'exposition de Bruxelles en 1897. — Cyclisme militaire, M. — Historique de la campagne de Madagascar, lieutenant T.

Revue générale (février). — En Autriche, H. Laporte de la Porte. — Le projet de loi sur les unions professionnelles, Arthur Verhaegen. — Berbères, Sahariens; les Touareg, E. Carette. — Les causes et les remèdes du socialisme, T. Schyrgens.

Revue industrielle (13 février). — La soudure électrique, H. Poisson. — Accouplement flexible à ruban, système Zodel, P. Chevillard. — Four pour le séchage progressif des bois d'industrie, P. C. — Presses à fourrage, G. Lavergne.

Revue scientifique (13 février). — La prise de possession de l'Afrique australe, L. de Launay. — Les parelas auriens, P. Glangeaud. — La valeur de l'expérimentation en pathologie, J. Lister.

Science (5 février). — Science and pseudo-science in medicine, G. M. Sternberg.

Science illustrée (13 février). — Nanisme et gigantéisme chez le cheval, V. Delosière. — L'éreuthophobie, H. de Parville. — Moulins à blanc de céruse, E. Dieudonné. — Nouvelles expériences sur la ligne latérale des poissons, F. Faideau. — La lunette de l'Exposition de Berlin. — Le collecteur de Clichy, N. Nozeroy.

Scientific American (30 janvier). — A trio of one thousand Horse power boilers. — The plague in Bombay. — Method of measuring the speed of Camera shutters. — Recent archæological news.

Yacht (13 février). — L'escadre de la Méditerranée, E. Duboc. — A propos des yachts de course modernes les Fin-Bulb, H. G. — La marine des États-Unis.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Bronzage de l'étain. — Les pièces sont bien lavées et dégraissées, puis plongées dans une solution de :

Couperose (vitriol de fer).....	1 partie.
Sulfate.....	1 partie.
Eau.....	20 parties.

Une fois sèches, on les replonge dans un bain composé de :

Vert-de-gris.....	1 parties.

dissoutes dans :

Vinaigre de vin distillé.....	11 parties.

On lave, on sèche, et l'on polit au rouge anglais.

Le rachitisme des volailles. — Cette maladie fait le désespoir des éleveurs et des amateurs de volailles; elle est d'autant plus redoutable qu'elle frappe les poulets en pleine santé; elle s'attaque même à ceux qui semblent se développer le plus rapidement.

Quant à la cause de ce mal, il est facile de s'en rendre compte, quand on sait combien les poulets sont avides de lumière, d'air et d'exercice, mais aussi combien ils redoutent le froid et l'humidité.

Il faut donc, pour prévenir l'apparition de la maladie, que le local où séjournent les volailles pendant la mauvaise saison soit toujours sec et aéré; il faut, en outre, que la nourriture qu'on leur distribue soit additionnée de quelques substances toniques.

C'est ainsi qu'on peut saupoudrer leur pâtée d'un mélange composé, par moitié de poudre de quinquina et de carbonate de chaux pulvérisé. La dose à donner est de dix centigrammes par tête de volaille et par jour. (*Industrie laitière.*) E. D'ABZAC.

Procédé pour assouplir et donner de l'élasticité à la corne. — Pour donner à la corne une élasticité et une souplesse invariables, on la laisse ramollir pendant une dizaine de jours dans un bain préparé de la manière suivante :

Mettre dans une cuve une partie en poids d'eau froide à laquelle on ajoute successivement trois parties en poids d'acide nitrique, deux parties d'acide pyroligneux, cinq parties de tanin, deux parties de tartre et deux parties et demie de sulfate de zinc. Si la corne est destinée à la vente, on la ramollit derechef dans ce bain avant de la polir. Ce procédé convient surtout pour les cornes de buffles. M.

PETITE CORRESPONDANCE

Pour tous renseignements sur le *Toueur hydraulique*, s'adresser à M. Besson, 77, rue des Saints-Pères.

M. G. B., à R. — 1° On poursuit en ce moment des expériences pour l'emploi de l'acétylène dans des moteurs d'automobiles. Jusqu'à présent, les résultats sont médiocres. — 2° MM. Otto Mielke et E. Worrington ont proposé l'application directe du carbure de calcium à l'éclairage électrique dans les lampes à incandescence (Voir *Cosmos*, n° 611, p. 322). — 3° M. Moissan a résolu ce problème dans la plupart des cas.

M. de S. G., à D. — M. Garlandat a soutenu ces idées dans un ouvrage : *l'Agriculture industrielle française* (1893), que l'on trouvait chez lui, 67, rue des Entrepreneurs. Son objet, quelque peu différent du vôtre, était d'arriver à la suppression du cheval comme animal de trait.

M. L., à G., par J. — Cette question nous a été faite cent fois. Rien de sérieux dans cette institution, c'est du charlatanisme. — Votre pile Grenet suffit à cette charge, très passagère, si vous le jugez convenable. — Nous ne connaissons pas l'appareil; mais, en somme, c'est une pile; une eau acidulée quelconque ou simplement salée remplira le but.

M. G. Le H., à R. — Nous vous remercions très chaleureusement, au contraire. Et voici notre réponse : La première question, qui frise le domaine de l'annonce, a été souvent agitée; nous étions entrés dans cette voie; nous avons été accablés par les demandes d'insertions, difficiles à refuser aux uns quand on les accorde aux autres, et, comme récompense, on a supposé que nous devions être grassement rémunérés pour ces réclames: en plus, on estimait qu'elles engageaient toute responsabilité. Nous avons eu de tels ennuis qu'il a fallu y renoncer; nous donnons les adresses, et c'est tout.—La difficulté pour la seconde proposition, la même pour tous ceux qui sont entrés dans cette voie, c'est que les réponses font toujours défaut. Au surplus, nous voulons bien faire une nouvelle tentative, si vous voulez ouvrir le feu.

Dr E. T., à B. — Nous n'avons aucun souvenir d'avoir parlé de ce fébrifuge; pourriez-vous préciser la date?

M. E. M. — Cet appareil nous avait échappé, mais il nous paraît peu sérieux, inutilement compliqué, et même dangereux. — On vous écrit d'ailleurs.

M. P. B. C. V., à M. — M. l'abbé Jacquelet, professeur de sciences au Séminaire Saint-Léger, de Soissons, veut bien nous écrire : « La poudre de Howard (plutôt que mercure de Howard) est le fulminate de mercure employé dans la fabrication des capsules. Voir *Chimie industrielle* de WAGNER et GAUTIER, éditée autrefois chez Savy. »

M. R. B., à P. — Il y a sur ce point divergence entre les météorologistes. Les uns sautent purement et simplement par-dessus cette date. Les autres établissent la moyenne d'après les seules années bissextiles.

Imp.-*gérant*, E. PETITHENRY, 8, rue François Ier, Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — La figure idéalisée. Longévité du loup. Les animaux mendiants. Les buveurs d'alcool. Le médecin anarchiste sans le savoir. La population de la Chine. Les meurtres aux États-Unis. Un marteau-pilon géant. Moteurs à ammoniaque pour tramways. A quelle essence appartient le véritable bois de « pitch-pin »? p. 255.

A propos de l'action à distance et du P. Carbonnelle, P. C., p. 260. — **La canitie précoce et subite,** L. M., p. 261. — **Les doris,** p. 263. — **Ascensions internationales de ballons-sondes; expérience du 18 février,** W. de Fonvielle, p. 264. — **Les fleurs d'hiver,** V. Brandicourt, p. 264. — **Églises ambulantes,** p. 267. — **L'île de Crète,** P. Viator, p. 268. — **Les dernières expériences faites avec Eusapia Paladino,** A. de Rochas, p. 273. — **Procédé économique de dragage,** p. 277. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 277. — Association française pour l'avancement des sciences : L'acétylène, propriétés, applications industrielles, par Julien Lefèvre, E. Hérichard, p. 279. — **Bibliographie,** p. 280. — **Correspondance astronomique,** Société d'astronomie, p. 282. — **Éphémérides pour le mois de mars 1897,** p. 285.

TOUR DU MONDE

PSYCHOLOGIE

La figure idéalisée. — Il n'est bruit en ce moment, à New-York, que des cours de Mme Alberti. Ce professeur émérite se propose « d'améliorer les jolies femmes et de rendre jolies les laides ».

Elle pose en principe que les traits du visage sont le reflet de l'être intellectuel et moral. Elle prescrit un genre de vie approprié et salutaire, assouplit les muscles de la face par des exercices gradués, complète le traitement physique par un traitement intellectuel et moral, la maintient dans un courant d'occupations et d'idées terre à terre et calmantes d'abord, puis successivement plus relevées, éveillant enfin en elle des aspirations plus hautes, lesquelles dégagent les nerfs, apaisent l'esprit, et, avec le temps, ramènent l'harmonie des traits, le sourire naturel et franc, effacent les rides prématurées et métamorphosent la femme.

En quoi consistent les cours? Ils sont nombreux. Il en est un pour le regard; Mme Alberti commence par exercer ses élèves à tirer bon parti de leurs yeux, à les mouvoir à droite, à gauche, en haut, en bas, sans efforts apparents, avec grâce et éloquence, à approprier leur regard à ce qu'elles disent, ou à ce qu'on leur dit, à souligner la parole, à n'avoir qu'à propos des yeux langoureux ou timides, extatiques ou rêveurs, mélancoliques ou rieurs. D'aucuns s'y trompent, paraît-il, et ces solécismes, comme les appelle Mme Alberti, leur font grand tort, « leur donnant l'air bête » et produisant l'impression d'une note fausse dans un concert.

Elle leur enseigne aussi l'art, car c'en est un et non des plus répandus, de donner au nez une expression « adéquate », de lui imprimer un mouvement de vibration « des plus séduisants », sans pour cela imiter les lapins, ce qui demande beaucoup d'attention, de dilater ou de contracter à propos les narines. Quant aux lèvres, il y faut un travail assidu, et bien peu, paraît-il, en possèdent le maniement parfait. On ne l'obtient qu'à la condition de s'astreindre à répéter, pendant des heures et nombre de jours, certaines phrases composées avec art, savamment modulées et dont la diction constante modifie la commissure défectueuse, contractant les lèvres saillantes, épanouissant les lèvres pincées. Les femmes auxquelles ces dernières sont échues en partage ne sauraient trop s'exercer à répéter les mots *prunes, prisme, potatoès,* ces mots ayant la vertu mystérieure de dilater les lèvres et de donner à la bouche « une savoureuse apparence ».

Une fois l'élève experte en ces détails, Mme Alberti l'admet à son cours d'ensemble, c'est-à-dire d'expression générale. La musique en fait les frais, et trois compositeurs, entre autres, y jouent un rôle important qu'ils n'ont sans doute pas prévu. Mme Alberti a constaté, par des observations multipliées, que leur audition agit très différemment sur les yeux, le nez et les lèvres des femmes; que les mélodies de Chopin, par exemple, illuminent et intellectualisent ces parties du visage et font valoir les blondes; que la musique de Wagner est mieux appropriée aux brunes, surexcitant en elles la sensation artistique et l'exaltation tragique, enfin, que celle de Verdi convient aux unes et aux autres, éveillant les émotions profondes et les aspirations à l'idéal, lesquelles, élargissant et agrandissant les yeux, donnent au regard un attrait plus vif et ce que Mme Alberti appelle *a range,* ou portée de tir plus étendue.

Ce n'est pas tout; il est une série d'exercices spéciaux pour le cou, le menton et le front. Peu de

Digitized by Google

gens soupçonnent ce qu'il faut d'application pour obtenir un cou flexible, ondulant avec grâce; un front tour à tour songeur, intellectuel et hautain; un menton vibrant en harmonie avec les lèvres. Il est une autre série de leçons, et non moins importante, pour apprendre à monter ou descendre de voiture, à marcher et surtout à dormir. La plupart des femmes ne savent pas dormir, affirme Mme Alberti : elles reposent sans grâce, se couchent « comme des paquets », en des poses impossibles, qui, à la longue, les gauchissent et leur donnent des allures inesthétiques.

Longévité du loup. — Un garde-forestier a récemment tué près de Rauen, dans la Silésie prussienne, un loup porteur d'un collier de métal portant la mention : *Koniggratz, 3 juillet 1866.* Il paraîtrait — cette formule dubitative est justifiée par notre ignorance des preuves fournies au naturaliste qui rapporte le fait, — il paraîtrait que, la veille de la bataille de Sadowa — *alias* Koniggratz, — un soldat prussien aurait capturé un jeune loup qu'il essaya d'apprivoiser; mais les instincts naturels de l'animal se montrant trop difficiles à déraciner, le soldat, qui avait emmené son compagnon dans son foyer, une fois la campagne finie, dut lui rendre la liberté, et ce loup — à qui il aurait mis un collier — serait celui qui vient d'être tué. A ce compte, le loup en question aurait vécu plus de trente ans, et ce chiffre paraît très admissible.

(*Revue scientifique.*)

Les animaux mendiants. — L'homme, en domestiquant les animaux, leur a donné beaucoup de ses vices et quelques-unes de ses vertus.

Le vol a dû être le premier mode d'acquisition des objets nécessaires à la vie et la première manifestation de l'instinct d'appropriation; Mercure est à la fois le dieu des voleurs et des marchands. Puis, la pratique des échanges a paru prévaloir dans les pays civilisés; mais celui qui n'a rien à donner en échange de ce dont il a besoin, et qui ne peut pas le voler, l'implore de la charité de son prochain.

Les divers modes d'acquisition, vol, achat, mendicité, se retrouvent chez quelques animaux domestiques. M. Ouida publie dans la *North american review* quelques exemples de ce genre.

A Inverness (Écosse), vivait un chien qui, pendant nombre d'années, avait été le compagnon fidèle d'un aveugle, exerçant la mendicité avec son maître en tenant la sébile entre ses dents. Son maître mort, *Tomy*, le chien, songea à continuer cette petite industrie pour son propre compte. Aussitôt qu'un passant lui jetait un sou, *Tomy* le prenait entre les dents, courait chez le boulanger, le déposait sur le comptoir, rapportait un pain frais qu'il dévorait en deux bouchées. La chose se sut, et les habitants d'Inverness ne firent plus la charité au chien mendiant. Les étrangers seuls restèrent par curiosité ses bienfaiteurs. En peu de temps, *Tomy* comprit la chose. Dans ses promenades par la ville, il passait devant ses compatriotes et ne présentait plus sa sébile qu'aux touristes, et il ne se trompait jamais. A quel signe les reconnaissait-il?

Il les reconnaissait peut-être par l'odorat.

Dans *Cassels family Magazine*, Alexandre Japp cite un fait de même ordre que lui emprunte Moreau, de Tours, dans la *Revue d'hygiène*.

Towser était un chien qui mendiait par gourmandise. Il appartenait à un menuisier qui le nourrissait. Mais *Towser* aimait les friandises. Il sortait de la maison, et avait une manière si drôle de s'arrêter devant les passants, assis sur ses pattes de derrière et présentant ses pattes de devant, que les enfants de la ville d'Alyth s'amusaient à lui mettre un sou dans la gueule pour lui voir faire cette manœuvre. A peine avait-il le sou, *Towser* s'en allait trottinant chez un pâtissier et changeait sa monnaie pour un biscuit. Un jour, un enfant, au lieu de lui donner un *half-penny* (6 centimes) lui mit dans la gueule une pièce plus petite, un *farthing* (2 centimes 1/2). Le chien va chez le pâtissier, dépose la monnaie sur le comptoir, prend un biscuit et se sauve le manger au loin. Cette fuite insolite prouve que le chien avait conscience de l'escroquerie qu'il commettait. Il était à la fois mendiant et voleur, défauts qui ne s'excluent pas.

Le même auteur a connu un cheval qui mendiait. C'était un pauvre animal, condamné, sur la fin de ses jours, à traîner un courrier postal. Dans quelques auberges de la campagne, la pauvre bête trouvait des gens qui, à le voir aussi maigre et aussi vieux, lui donnaient un morceau de pain trempé dans de la bière.

En peu de temps, il arriva ceci : le cheval, dans les diverses haltes que faisait le courrier, voulait être détaché et puis, de lui-même, allait de table en table, où étaient assis des clients et ne quittait que lorsqu'on lui avait donné un morceau de pain trempé dans de la bière. Sa tournée finie, il retournait à sa voiture et se faisait atteler.

PHARMACIE

Les buveurs d'alcool. — L'ingéniosité des buveurs vient d'être dénoncée par le *Britisch Medical Journal*, de Londres, qui consacre un article très intéressant sur la façon dont ils trouvent les moyens de satisfaire leur penchant.

On sait qu'un pétitionnement eut lieu, il y a près de deux ans, par diverses Sociétés de tempérance, pour enrayer l'alcoolisme toujours grandissant, introduit même jusque dans les boutiques de pâtissiers.

De sagaces observateurs avaient remarqué que beaucoup de dames du meilleur monde, qui se croiraient perdues de franchir le seuil d'un public-house, ne se faisaient pas faute de pénétrer chaque jour chez plusieurs pâtissiers, non pour tremper leurs lèvres roses dans une coupe de crème parfumée ou

Digitized by Google

pour grignoter une friandise, mais pour y avaler, entre deux visites, une quantité excessive de spiritueux. Les pétitionnaires, qui n'exagéraient rien, demandaient aux magistrats de police d'interdire dans les pâtisseries la vente au détail des boissons alcooliques. Ils échouèrent.

Il paraît qu'aujourd'hui on peut autrement s'alcooliser que par de la pâte feuilletée et les éclairs au chocolat des élégantes pâtisseries du West-End et autres. On peut aussi en faire autant chez beaucoup de pharmaciens, sous prétexte d'extrait de menthe et de vin de Porto au quinquina.

Le journal médical cite le cas d'un individu mort du *delirium tremens* sans avoir jamais mis le pied dans un débit de boissons : Il ne buvait que dans des pharmacies, mais il y buvait toute la journée. Il appelait cela « prendre des toniques », et il en a tant pris qu'il en est mort fou. Telles bouteilles mises en vente chez les pharmaciens sous des noms hypocrites comme crème de santé, vin fortifiant des îles, liqueur d'Hercule, contiennent de véritables spiritueux aussi dangereux que ceux que l'on débite dans les public-houses.

Il en est ainsi dans tous les pays, mais ici l'ivrognerie y trouve son compte, et certains pharmaciens n'ont pas hésité à installer quelques tables dans leur arrière-boutique, qui devient ainsi un véritable débit de boissons.

Le médecin anarchiste sans le savoir.

Il suffit pour cela de prescrire une association médicamenteuse explosive, et elles sont assez nombreuses. Le chlorate de potasse, associé à une matière organique quelconque, donne un mélange détonant.

Evitez donc les formules suivantes :

Poudre qui a été prescrite comme poudre dentifrice.

1°	Chlorate de potasse	10 grammes
	Charbon	10 —
	Quinquina	10 —
	Essence de menthe	4 gouttes
2°	Chlorate de potasse	8 grammes
	Crême de tartre	10 —
	Magnésie	10 —
	Saccharine	0 gr. 50
3°	Acide salicilique	1 gramme
	Chlorate de potasse	4 grammes
	Glycérine	30 —
4°	Salol	2 grammes
	Chlorate de potasse	4 —
	Glycérine	30 —

Non seulement le chlorate de potasse donne des mélanges explosibles avec des matières organiques, mais il en donne également avec les agents réducteurs comme les hypophosphites de chaux, les nitrates et les sels ferreux.

Ainsi le mélange suivant (Jocrissen) :

Hypophosphite de chaux	2gr,50
Chlorate de potasse	4 grammes
Lactate de fer	0gr,30

blessa le praticien qui l'exécuta, au point de devoir garder le lit pendant deux semaines.

Ce que nous venons de dire pour le chlorate de potasse se rapporte également au chlorate de soude, qui prend de jour en jour une grande extension en thérapeutique.

Ces observations sont aussi applicables au permanganate de potasse, substance fort instable en présence des matières organiques. On a fabriqué des explosifs en prescrivant :

1°	Permanganate de potasse	2 grammes
	Glycérine	100 —
	Eau distillée	900 —
2°	Permanganate de potasse	2 —
	Alcool	150 —
	Eau distillée	800 —
3°	Permanganate de potasse	1 gramme
	Huile	100 grammes

Ces trois formules peuvent donner lieu à des projections qui seront très dangereuses, si on commet l'imprudence de triturer ensemble le permanganate de potasse avec la glycérine et l'alcool avant l'addition d'eau.

Citons encore la solution suivante, que l'on peut être tenté de prescrire comme antiseptique :

Permanganate de potasse	2	grammes
Acide phénique	20	—
Alcool	50	—
Eau	1000	—

L'iode manifeste aussi des propriétés extrêmement anarchistes, quand on le met en contact avec un liquide renfermant de grandes quantités d'ammoniaque.

On obtient de l'iodure d'azote éminemment explosif. On ne prescrira donc pas :

Teinture d'iode	10	grammes
Ammoniaque	10	—

Et on évitera le mélange de Burgrœve contre le lumbago, dont l'emploi n'est pas sans danger :

Teinture d'iode	5	grammes
Ammoniaque	5	—
Collodion	30	—

Plusieurs médicaments employés en thérapeutique agissent par l'iode qu'ils renferment; tels sont : l'iodoforme, l'iodol et l'aristol.

Si on vient à mélanger de l'iodoforme à de la glycérine et de l'azotate d'argent, dans les proportions suivantes, de façon à obtenir un crayon antiseptique,

Iodoforme	5 grammes
Azotate d'argent	0 gr. 20
Glycérine	q. s.

il se produit une réaction des plus vives avec formation d'iodure d'argent et mise en liberté d'acide azotique.

A ce sujet, nous citerons l'histoire de ce praticien qui, après avoir cautérisé une plaie avec une solution de nitrate d'argent, eut l'idée de la sau-

Digitized by Google

poudrer ensuite avec de l'iodoforme. La réaction signalée plus haut se produisit et le malade ressentit une brûlure des plus douloureuses due à l'acide azotique.

On évitera donc de mélanger l'azotate d'argent à l'iodoforme, l'iodol et l'aristol.

Rappelons que la poudre suivante :

Iode	0gr,50
Oxyde jaune de mercure	0gr,20

peut donner lieu à une véritable explosion.

Pour ce qui concerne l'iode, nous avons encore à parler de son action sur les essences. Si on vient à mélanger l'iode à des essences riches en terpènes, comme l'essence de thym ou l'essence de térébenthine, il se produit du cymène avec un dégagement de chaleur tel que le mélange est projeté avec énergie.

Les deux associations suivantes :

1° Iode	1 gramme
Essence de térébenthine	30 grammes

mélange pouvant être prescrit comme rubéfiant;

2° Iode	0gr,10
Essence de thym	1 gramme
Glycérine	30 grammes

doivent être rejetées.

On emploie l'acide chromique pour cautériser les plaies. Évitez à cet effet les solutions suivantes :

1° Acide chromique	4	grammes
Glycérine	30	—
2° Acide chromique	2	—
Alcool	15	—

Ces deux solutions donnent des produits d'oxydation avec production énergique.

L'acide chromique devra donc être employé, soit sous forme de cristaux, soit en solution dans l'eau.

Pour terminer, nous ajouterons qu'il est important de ne jamais associer le brome à l'alcool et à l'huile, comme on a eu l'idée de le faire dans ces dernières années, ni de mélanger l'acide azotique avec des composés organiques, ces dernières associations donnant toujours naissance à des dérivés nitrés, corps éminemment explosifs.

DÉMOGRAPHIE

La population de la Chine. — On a beaucoup discuté sur le chiffre de la population de la Chine. Celui de 300 millions était assez généralement accepté, en l'absence, d'ailleurs, de tout semblant de recensement. D'après le *Tout-Savoir*, MM. Richtofen et Bonvalot croient que le chiffre de 200 millions est plus exact. Voici toutefois que, d'après *Scottish Geographical Magazine*, M. P. C. Popof donne, pour l'année 1894, le chiffre de 428 908 206 Célestes. Ce chiffre résulterait de documents provenant du ministère des Affaires étrangères de Chine. Les éléments en seraient exacts pour 14 provinces seulement; pour 8 autres, ce seraient des évaluations. C'est un gros chiffre, et pour qui connaît la façon dont le gouvernement central est renseigné sur ce qui se passe dans les provinces, la valeur de ce renseignement est assez faible.

Les meurtres aux États-Unis. — D'après une statistique dressée par M. Bartholow, dans le *Journal of American medical Association*, le nombre des meurtres commis aux États-Unis pendant l'année 1895 n'a pas été moindre de 10 500.

Cela représente 30 meurtres ou assassinats par 100 000 habitants.

Si on compare ce chiffre à celui des autres pays, on voit que le meurtre est deux fois plus fréquent aux États-Unis qu'en Espagne, quatre fois plus qu'en Italie, cinq fois plus qu'en Autriche, neuf fois plus qu'en France et près de vingt fois plus qu'en Angleterre, en Écosse et en Allemagne.

On fait grand aux États-Unis.

Et cependant il n'y a eu en 1895 que 303 exécutions légales en ce pays.

INDUSTRIE

Un marteau-pilon géant. — Le plus puissant marteau-pilon existant actuellement est celui des célèbres usines métallurgiques de Bethlehem (États-Unis). Ce pilon, de 113 400 kilogrammes, dépasse sensiblement en poids le fameux marteau géant de Krupp. La chabotte repose sur des pilots qui supportent d'abord une couche de copeaux de bois, puis une couche de blocs de fer fondu, un bordage de planches de 5 centimètres d'épaisseur, une rangée de fragments d'acier, puis un nouveau bordage et une couche de blocs de fer fondu et finalement une couche de liège.

On a construit les fondations proprement dites sur ces lits superposés, et on installe par-dessus l'enclume qui pèse 30 400 kilogrammes. La hauteur de chute du marteau est de 3m,4 mais peut être portée à 6 mètres.

Malheureusement, on ne dit pas quelle action la chute du monstre exerce sur l'entourage. On sait que les trépidations du sol produites par le fonctionnement du grand marteau-pilon de Krupp étaient telles que les maisons voisines ont dû être évacuées.

Puisque nous parlons de l'usine Krupp, signalons que les presses hydrauliques y remplacent de plus en plus les marteaux-pilons; elles ont en effet l'avantage, par la pression énergique continue qu'elles exercent sur le lopin, de mieux purger le centre des scories qu'il contient. Leur travail silencieux évite en outre les trépidations terribles, ruine des usines et de leur voisinage, comme on le disait plus haut.

M.

Moteurs à ammoniaque pour tramways. — Des essais intéressants viennent d'être effectués à New-York avec un moteur à ammoniaque imaginé par M. Mac-Mahon, ancien ingénieur en chef de la marine des États-Unis.

Digitized by Google

Le système est basé sur la propriété de l'ammoniaque anhydre d'entrer en ébullition à la pression atmosphérique et à la température de — 33,6° centigrades; en chauffant ce liquide à + 27°, on obtient une pression de 10,5 As. La vapeur d'ammoniaque agit dans les cylindres des moteurs comme la vapeur d'eau dans ceux des locomotives ordinaires. La vapeur d'échappement est seulement ramenée dans un réservoir d'eau qui entoure le réservoir d'ammoniaque, et elle se dissout dans cette eau qui peut en absorber 1 700 fois son volume.

La perte d'ammoniaque par les fuites ne serait que de 10 % par an, et les frais de distillation de la dissolution aqueuse ne s'élèverait qu'à 0 fr. 19 par voiture-kilomètre.

Le poids de l'ensemble des appareils employés n'est d'ailleurs pas plus considérable que celui des appareils électriques d'une voiture automotrice de mêmes dimensions, et, si l'on emploie des remorqueurs, l'appareil peut être chargé pour un parcours de 80 kilomètres.

Dans les essais effectués à Chicago, la consommation de charbon a été de 11 kilogrammes, et la quantité d'ammoniaque mise en œuvre de 8 l. par mille anglais de 1610 mètres.

SYLVICULTURE

A quelle essence appartient le véritable bois de « pitch-pin » ? — Le *pitch-pin* est devenu, depuis une vingtaine d'années, fort à la mode. On l'emploie pour meubles et parquets, et il s'en fait, pour ces usages, une grande consommation. Mais qu'est-ce au juste que le pitch-pin? Quelle est l'essence, la variété dans l'innombrable famille *Pinus*, à laquelle se rapporte cette appellation?

Théoriquement parlant, le problème n'est pas difficile à résoudre, encore que les catalogues des pépiniéristes ne soient pas toujours d'accord sur ce point avec les botanistes. Pratiquement, c'est autre chose. Les marchands de bois de tous pays, et en Amérique autant ou plus qu'ailleurs, sont fort ignorants en botanique; en sorte que, pour peu que les bois de pin auxquels ils ont affaire aient le cœur d'un rouge bien accusé, soient bien imprégnés de résine, cela leur suffit, quelle que soit l'espèce de pin dont ils proviennent, pour les baptiser *pitch pine*. De même, ils classeront sous le nom de *yellow pine* les pins dont le bois offre une nuance indécise entre le blanc et le rouge; sous celui de *white pine* le bois dont la couleur est blanche, et appelleront *red pine* les bois de couleur rougeâtre.

Or, ces différentes dénominations s'appliquent, en Amérique, au bois d'une seule et même espèce, suivant l'âge des arbres qui le fournissent. Le *broom pine* ou pin à balais, qui donne le véritable pitch-pin, offre, selon son degré de développement, des aspects fort différents. Encore jeune et composé presque exclusivement d'aubier, les pièces de bois qu'on en tire sont du *yellow pine*. Arrivé à soixante ou quatre-vingts ans environ, l'aubier ayant à peu près disparu, il devient *red pine*. Enfin, parvenu à maturité, autrement dit à un âge variant de cent vingt à cent cinquante ans, son bois réalise la couleur rouge caractéristique et les qualités qui le font rechercher; il est alors le véritable *pitch pine*.

Le nom botanique du pin à balais (*broom pine*), est *Pinus australis* (Michaux). On le désigne quelquefois aussi sous le nom de pin des marais, *pinus palustris* (Miller), par suite d'une confusion avec une de ses variétés. Arbre des climats chauds, le pin austral n'est pas susceptible de venir à bien dans nos climats tempérés. Sa patrie paraît être la région méridionale des États-Unis. Il s'y montre droit, élancé, cylindrique, d'une cime peu fournie; jeune, il offre un feuillage élégant, composé de longues aiguilles de 20 à 30 centimètres, souples et retombantes, disposées en bouquets au sommet des rameaux. A mesure qu'il grandit, les rameaux deviennent plus rares, la cime s'éclaircit, et l'arbre, très beau industriellement parlant, n'a plus grande valeur décorative (1). Les strobiles ou cônes (vulg. *pommes de pin*) sont volumineux et contiennent des graines à amande comestible.

Ces données, puisées partie dans le *Traité des conifères*, de Carrière, partie dans une correspondance envoyée de Québec par un jeune agent forestier en voyage d'exploration sylvicole, M. le garde général Boissaye, se complètent par cette remarque, dont il y a lieu de lui laisser le mérite, à savoir que si, dans nos départements du Midi, on laissait notre pin des Landes, *Pinus maritima* (Lambert), *P. pinaster* (Solander), croître en paix jusqu'à cent vingt ou cent cinquante ans, comme on le fait en Amérique pour le pin à balais, on en obtiendrait des produits tout aussi bons et tout aussi beaux que le véritable pitch-pin (2).

On donne aussi le nom de pitch-pin au bois d'une autre espèce de pin, le pin raide ou dur, *P. rigida* (Miller), mais seulement quand il a crû dans un terrain sec ou graveleux; c'est alors un bois lourd, dense et de bonne qualité. Au contraire, venu dans un sol marécageux ou humide, il donne un bois léger, tendre, mou, entouré d'une large zone d'aubier; on l'appelle alors *sap-pine*, pin à aubier. Indigène aux États-Unis du Nord-Ouest, il est bien approprié à nos climats où il se montre très rustique (3).

C'est le pin que les catalogues de quelques pépiniéristes donnent comme le pitch-pin, et ils n'ont pas tout à fait tort. Mais le véritable pitch-pin est le bois du pin austral ou à balais parvenu à l'âge de cent vingt ans au moins. *De Kirwan.*

(*Revue des questions scientifiques.*)

(1) Cf. A. Carrière, *Trait. gén. des conif.*
(2) *Rev. des eaux et for.*, août 1896.
(3) E. A. Carrière, *loc. cit.*

Digitized by Google

A PROPOS DE L'ACTION A DISTANCE
ET DU P. CARBONNELLE

Les observations présentées dans le *Cosmos* du 12 décembre dernier (1) sur nos articles du 22 et du 29 août précédents nous obligent à quelques rectifications, que nous ferons aussi brèves que possible.

Le but de ces articles était d'établir que, contrairement à l'assertion du matérialisme, tout ne s'explique pas dans la nature par de la matière et du mouvement, que le matérialisme est impuissant à rendre compte de tous les phénomènes du monde physique, et qu'il est, par suite, scientifiquement condamné.

En faisant l'historique succinct des théories physiques, qui ont eu cours jusqu'à notre époque, nous avons été amené à examiner l'hypothèse de l'attraction à distance, et nous avons consacré quelques lignes à discuter les idées du P. Carbonnelle à ce sujet. Nous nous sommes contenté d'opposer à ces idées quelques objections qui nous ont paru suffisantes pour réfuter une opinion qui n'est plus soutenue, à notre connaissance, par aucun savant de notre époque.

Si nous ne nous sommes pas étendu davantage sur ces objections, ce n'est pas *par dédain* (nous apprécions fort au contraire les ouvrages du P. Carbonnelle, auxquels nous avons plusieurs fois fait des emprunts), c'était uniquement parce que la question était pour nous incidente et ne se rapportait pas au fond même de notre sujet.

Nous ne suivrons donc pas notre aimable contradicteur dans sa discussion sur l'action à distance, telle qu'elle fut comprise par le P. Carbonnelle, d'autant plus qu'il n'oppose, en somme, aucun argument de fond à ceux que nous avons donnés, et qu'il se contente de nous reprocher, très amicalement du reste, d'avoir fait une *exécution trop sommaire* d'un savant d'une *aussi vaste envergure* « comme s'il s'agissait d'un auteur insignifiant et sans autorité ».

Telle n'a pas été notre pensée, comme nous l'avons déjà dit. Mais, élève de MM. Faye et Cornu, nous avons cru qu'il nous était permis, *sans présomption*, de combattre des idées formellement condamnées par des savants d'une aussi haute autorité.

Voici, entre autres, comment M. Faye apprécie la thèse de l'action à distance :

« Imaginez un corps placé seul dans le vide de l'espace. Il restera immobile si aucune impulsion extérieure ne lui a été communiquée. Mais si l'on place quelque part, dans le vide de l'espace, un second corps, aussi loin qu'on le voudra du premier, instantanément le premier sentira sa présence et l'attirera vers lui ; le second agira de même sur le premier. Tous deux se mettront en marche l'un vers l'autre et finiront par se choquer en un point de la droite qui les joint. En d'autres termes, toute molécule de matière inerte, incapable de modifier par elle-même son état de repos ou de mouvement, rayonne pourtant dans le vide de l'espace tout autour d'elle à l'infini une vertu attractive, et toute autre particule de matière ressent aussitôt son action (1) ».

Un des interprètes les plus éminents de la philosophie de saint Thomas d'Aquin, M. J. Gardair, professeur à la Sorbonne, exprime une opinion identique :

« L'action, dit-il, n'implique point une réalité physiquement séparable de l'agent, une sorte d'entité substantielle qui puisse être émise par la cause agissante et être portée sur le même sujet qui doit recevoir l'effet.....

» Dans l'ordre naturel de ce monde, COMME UN ÊTRE N'AGIT QUE LA OU IL EST, il faut toujours qu'il y ait un certain contact entre l'agent et l'objet immédiat sur lequel il exerce son action (2). »

Le même philosophe, examinant le système du P. Boscowitch, le critique en des termes presque identiques aux nôtres.

« Que seraient, dit-il, ces points indivisibles et inétendus, principes uniques de la nature appelée matérielle, sinon de VÉRITABLES SUBSTANCES SPIRITUELLES? (3) »

C'est exactement ce que nous avons dit dans l'article incriminé.

On voit donc que si nous nous sommes permis de nous attaquer à la haute autorité d'un savant tel que le P. Carbonnelle, c'est en nous appuyant sur des savants et des philosophes d'une autorité et d'une envergure pour le moins comparable à la sienne.

Un mot encore pour finir.

Nous n'avons nullement accusé Boscowitch et le P. Carbonnelle d'être des soutiens du matérialisme scientifique. Leur atomisme dynamique n'encourt pas les mêmes reproches et n'offre pas les mêmes dangers que le cinétisme pur. Du moins, nous n'avions pas eu à examiner cette question. Mais puisque l'on a établi cette compa-

(1) Article intitulé : *L'action à distance.*

(1) FAYE. *Origine du monde*, p. 116.
(2) *Corps et âme*, par J. GARDAIR.
(3) *Ibid.*

Digitized by Google

raison, nous nous permettrons de faire encore remarquer que la doctrine du P. Carbonnelle offre, elle aussi, quelques difficultés à cet égard.

En admettant, en effet, que l'atome a en lui-même, dans *sa substance*, la faculté d'attraction, comme l'attraction est une *cause* de mouvement, il semble difficile de répondre à la théorie matérialiste qui veut que la matière ait en elle la *cause* de son mouvement.

Quant au soutien que le cinétisme pur fournit au matérialisme philosophique, nous ne sommes pas le premier, ni le dernier, à l'avoir signalé. En fait d'*autorité* à cet égard, nous citerons d'une part M. Hirn, d'autre part, M. Raoul Pictet, dont nous n'avons pas besoin de rappeler l'opinion après les articles que nous avons consacrés ici-même à son dernier ouvrage. P. C.

LA CANITIE SUBITE

Vers l'âge de quarante ans, quelquefois un peu plus tôt, les cheveux commencent à blanchir. Cette canitie apparaît d'abord dans la région des tempes, des fils d'argent se mêlent aux cheveux et leur nombre augmente chaque jour; la tête grisonne, puis blanchit. C'est un phénomène de régression vitale, commun aux mammifères et à beaucoup d'espèces animales. Brown-Séquard en a étudié le mécanisme. La canitie vient progressivement et avec lenteur, mais le blanchissement isolé d'un seul cheveu est généralement rapide et peut se faire en une nuit. Cette observation du célèbre physiologiste donne quelque crédit aux histoires de canitie rapide et même subite rapportées par divers auteurs. Si, normalement, un cheveu a pu blanchir en quelques heures, il n'est pas difficile d'expliquer que, dans certains cas déterminés, le fait puisse se produire sur une mèche de cheveux et même sur toute la tête.

M. Féré en a cité un exemple dans le *Progrès médical* (1), et il a rappelé à ce sujet, presque textuellement, ceux qu'il avait publiés dans son livre si documenté sur *La pathologie des émotions* (2).

Son mémoire a donné l'occasion à divers auteurs de rappeler leurs observations sur ce même sujet.

Nous allons citer quelques cas qui se présentent avec un véritable caractère d'authenticité.

Le Dr Parry (in *Dublin medical Press*, 8 mai 1861, p. 332) donne l'observation suivante :

Le vendredi 19 février 1859, la colonne du général Franks, qui opérait dans la partie méridionale du royaume d'Oude, eut un engagement près du village de Chamba avec un corps de rebelles; plusieurs prisonniers furent faits aux ennemis; l'un d'eux, un cipaye de l'armée du Bengale, âgé de cinquante-quatre ans environ, fut conduit devant les autorités pour y subir un interrogatoire. J'eus alors, dit Parry, occasion d'observer sur cet homme, au moment même où ils se produisirent, les faits dont je vais donner la relation.

« Le prisonnier parut avoir pour la première fois conscience du danger qu'il courait, à l'instant où, dépouillé de son uniforme et complètement nu, il se vit entouré de soldats; il se mit aussitôt à trembler violemment, la terreur et le désespoir se peignirent sur ses traits, et, bien qu'il répondit aux questions qu'on lui adressait, il paraissait véritablement stupéfié par la peur. Or, sous nos yeux mêmes et dans l'espace d'une demi-heure à peine, ses cheveux, que nous avions vus d'un noir brillant, grisonnèrent uniformément sur toutes les parties de la tête. Un sergent qui l'avait fait prisonnier s'écria : « Il tourne au gris », et appela ainsi notre attention sur ce singulier phénomène, dont nous pûmes ensuite, ainsi que plusieurs autres personnes, suivre l'accomplissement dans toutes ses phases. La décoloration des cheveux s'opéra d'une manière graduelle; mais elle devint complète et générale dans le court espace de temps qui a été indiqué. »

A côté de cette observation si précise, mentionnons l'assertion de Bichat qui a vu un de ses amis devenir tout blanc dans l'espace d'une nuit, après avoir éprouvé une violente émotion.

L'infortunée reine Marie-Antoinette avait blanchi presque totalement pendant la nuit qui a précédé son supplice.

Moleschott rappelle que Louis Sforza blanchit complètement dans la nuit qui suivit sa défaite et sa captivité, après sa campagne contre Louis XII.

Un médecin hollandais, Junius, parle d'un grand seigneur qui, condamné à avoir la tête tranchée, blanchit en une nuit.

Le même accident serait arrivé au seigneur de Saint-Vallier, père de Diane de Poitiers; Guarini, professeur de grec à Vérone, devint blanc tout à coup en apprenant la perte en mer d'une caisse de manuscrits qu'il rapportait de Constantinople.

Thompson cite le cas d'un ouvrier d'York, qui, étant tombé du haut d'un bâtiment qu'il réparait, réussit à se retenir d'une main à la gouttière; on eut le temps d'arriver à son secours, mais ses cheveux avaient déjà blanchi.

(1) Numéro du 23 janvier 1897.

(2) *La pathologie des émotions*, Paris, Alcan, 1892.

Digitized by Google

Les cas dans lesquels la décoloration est non pas brusque, mais très rapide, paraissent plus fréquents. Bichat en a cité plusieurs. Moleschott accepte ceux communiqués par Richter (1).

La canitie émotionnelle paraît favorisée par la compression; lorsque, à la suite du choc, le sujet est resté pendant un certain temps la tête appuyée sur sa main ou sur son bras, la partie comprimée peut être la seule atteinte, ou au moins être atteinte d'une façon prédominante (2). Un fait de ce genre a été communiqué, il y a quelques années, à M. Féré par un de ses internes dont le père est médecin; il est relatif à son jeune frère, circonstances qui ne sont pas à dédaigner au point de vue de l'exactitude de l'observation. Le jeune O..., âgé alors de cinq ans, était en voiture avec sa mère, lorsque le cheval s'emporta; il fut très effrayé, mais ne subit aucun choc physique. Deux jours après, il eut sur tout le corps une éruption fugace sans fièvre, pour laquelle il ne s'alita pas; ce ne fut que huit jours après l'accident qu'on s'aperçut que l'enfant avait dans les cheveux du côté gauche de la tête cinq mèches blanches dont la position et la forme correspondent aux empreintes de cinq doigts; et la mère reconnut qu'elle tenait la main dans cette attitude sur la tête de son enfant au moment où elle cherchait à le protéger. La décoloration des cheveux a persisté; les taches ont même augmenté d'étendue; actuellement (dix ans plus tard), la plus grande, qui est la plus rapprochée du front et qui correspond à la position du pouce, a à peu près l'étendue d'une pièce de 2 francs.

Dans le même travail, l'auteur cite également une jeune femme très nerveuse, qui, à la suite d'une vive émotion, s'étant cependant couchée bien portante, se trouva une mèche de cheveux blancs survenue dans la nuit sur un point de la tête qui était le siège d'une vieille cicatrice.

M. Brissaud, à la suite de cette communication, a rappelé un cas qu'il a observé et qui est fort curieux. Il s'agit d'un homme d'une soixantaine d'années qui venait d'être atteint d'une hémiplégie droite, par suite d'une attaque d'apoplexie. Brissaud, appelé à lui donner des soins, peu de temps après l'accident, fut immédiatement frappé par une particularité extraordinaire, presque burlesque. Cet homme, qui avait conservé une chevelure abondante, ressemblait à une de ces figures de cire qu'on voit dans les vitrines des coiffeurs, avec la séduisante annonce : « Plus de cheveux blancs ! » — Sur ces beaux messieurs, la « raie au milieu » partage en deux moitiés la perruque postiche; une moitié est blanche par l'effet des ans, l'autre moitié est noire par la toute-puissance de la « composition ».

« Mon malade, dit Brissaud, avait les cheveux gris — on dit poivre et sel, — coupés courts et drus. Le peigne ne leur avait jamais imposé la ligne de démarcation artificielle qui répond à la direction exacte du sinus longitudinal supérieur. Mon apoplectique n'en avait pas moins une « raie au milieu » mathématiquement rectiligne et séparant en deux moitiés disparates la convexité crânienne; une moitié gauche, grise « poivre et sel », et une moitié droite d'un jaune presque blanc, couleur indécise et *troublante* comme celle du faux albinisme. La raie en question s'étendait du front à la nuque et, chose curieuse, la coloration albinique uniforme s'arrêtait devant l'oreille à la naissance du « favori ». La barbe était donc respectée. Elle avait conservé la teinte grisonnante du demi-cuir chevelu gauche. »

Cette canitie apoplectique, suite d'ictus, se rapproche de celles de cause émotionnelle. Ces dernières ne seraient pas absolument insolites chez les animaux. Ainsi Thompson cite, d'après Young, un merle qui avait été surpris dans sa cage par un chat, et qui, lorsqu'on arriva à son secours, fut trouvé sur le dos et mouillé de sueur : ses plumes tombèrent et repoussèrent parfaitement blanches. Une linotte grise ayant été saisie dans sa cage par un ivrogne qui lui arracha les plumes, la bête survécut, mais ses plumes repoussèrent blanches.

Quand les cheveux blanchissent, il se produit des phénomènes faciles à constater et dont Pincus a fait une étude spéciale. La quantité d'air contenue normalement dans la cavité des cheveux augmente en même temps que disparaît ou diminue une graisse pigmentée, sécrétée par les follicules pileux, et qui donne à chaque cheveu sa coloration propre. On connaît aujourd'hui l'influence du système nerveux sur les sécrétions, et en général sur les glandes sébacées; il serait surprenant que celles des cheveux y échappassent, et ainsi les canities subites dont la possibilité a été niée à certaines époques s'expliquent assez aisément au point de vue physiologique. L. M.

(1) Charcot, *A propos d'un cas de canitie survenue très rapidement* (*Gaz. hebd.*, 1861, p. 446; *Œuvres*, t. VIII, p. 195).

(2) Worms. — *De l'influence des émotions et des passions du cœur et, par suite, sur les autres organes*, th. 1829, n° 268, p. 21. — Abbots Cantrell. — *Abnomalities in the color of the humain hair* (*Med. News*, 1895, LXVII, p. 85).

Digitized by Google

LES DORIS

Jadis, nos pêcheurs à Terre-Neuve, qui vont tendre leurs lignes dans des embarcations aux alentours des navires mouillés sur le banc, employaient de lourdes chaloupes. On ne les trouvait jamais assez grandes ni assez massives pour résister aux mauvaises mers de ces parages. Elles n'étaient pas sans inconvénient cependant : outre qu'elles étaient si lourdes à embarquer et à débarquer qu'on devait presque toujours les laisser à la mer, au risque de les perdre, elles exigeaient des équipages nombreux pour faire en somme une besogne que la moindre barque aurait faite dans un temps calme. Si, par suite d'une levée subite du vent, de la naissance inattendue d'une brume, une chaloupe partait en dérive, le bâtiment se trouvait en partie désarmé en pleine campagne. Heureusement que, dans ces puissantes embarcations, les hommes, pourvu qu'ils fussent un peu marins, trouvaient moyen de se tirer d'affaire, et rejoignaient presque toujours soit un bâtiment voisin, soit la côte.

Aujourd'hui, ces lourdes chaloupes sont abandonnées, et on est, pourrait-on dire, tombé dans l'excès contraire. Nos pêcheurs n'emploient plus que des canots excessivement légers, dont ils ont trouvé le modèle sur les côtes du Canada, les *doris*, embarcations singulières, réminiscence probablement des pirogues des anciens habitants du pays. La doris est facilement manœuvrée par deux hommes, de telle sorte

Une doris.

que certains navires banquiers en embarquent jusqu'à dix ; ces curieuses embarcations qui, sur l'eau, ont un peu l'aspect d'une baleinière, sont à fond plat. Légèrement volages, elles réclament quelque habitude de ceux qui y embarquent ; mais une fois en route, elles sont parfaitement sûres et tiennent admirablement la mer. On a souvent rencontré des doris parties en dérive pendant des coups de vent, et qui, ayant flotté bien des jours à l'aventure, avaient vu mourir leurs équipages de misère, sans avoir eu elles-mêmes à souffrir de la grosse mer. C'est une cause d'étonnement pour beaucoup de marins que la facilité avec laquelle ces fragiles canots affrontent les grosses mers.

La doris, avec son fond plat, est de la famille du sam-pan chinois ; le bateau, fait de trois planches, comme l'indique son nom, le *sam-pan*, est d'ailleurs une bonne embarcation, mais la doris lui est supérieure.

Sur les navires qui l'emploient, on lui trouve ce mérite qu'elle n'est pas encombrante ; en effet, toutes de même modèle, sans bans et sans aménagements intérieurs, elles s'emboîtent les unes dans les autres comme les gobelets d'un escamoteur.

Elle a encore un autre avantage : construite avec la plus grande simplicité, elle coûte très bon marché. C'est un modèle à recommander à nos pêcheurs d'eau douce et aux chasseurs au marais ; son maniement est commode, il n'y a qu'une première habitude à prendre pour ne pas être gêné par son instabilité, plus apparente d'ailleurs que réelle.

Pour éviter à nos correspondants des lettres inutiles, nous dirons, de suite qu'il est inutile d'aller au Canada pour se procurer des doris ; tous les ports qui arment pour la campagne de Terre-Neuve en construisent et à bon compte.

Digitized by Google

ASCENSIONS INTERNATIONALES
DE BALLONS-SONDES
EXPÉRIENCE DU 18 FÉVRIER

La seconde ascension internationale de ballons-sondes a été exécutée, conformément au programme arrêté par la Commission scientifique d'aérostation de Paris dans sa séance du 1er février, et acceptée par le Comité international, comme il résulte d'une circulaire de son président, M. Hergesell; en date du 14 courant, un ballon monté a été lancé de Pétersbourg, deux ballons montés et un ballon-sonde de Berlin, un ballon monté et un ballon-sonde de Strasbourg et un ballon-sonde de Paris. L'empereur et l'impératrice d'Allemagne, ainsi que les ambassadeurs de France et de Russie ont assisté aux opérations aérostatiques de Berlin; M. le comte Munster, ambassadeur de la cour d'Allemagne auprès du gouvernement de la République française, s'est excusé par lettre de ne pas avoir pu assister aux lancers de Paris qui ont eu lieu à l'usine à gaz de la Villette devant un public très nombreux, composé de physiciens, d'aéronautes, et de membres de la presse.

A Paris.

Le lancer a été exécuté par M. Besançon, d'après le procédé que nous avons décrit. Le départ a eu lieu le 18 février, à 10 h. 12 du matin, temps moyen de Paris. Le prince Roland Bonaparte, aux frais de qui avait lieu le lancer, a bien voulu accepter la mission de couper le cordage qui retenait le ballon.

Le temps était calme, mais brumeux, de sorte que l'aérostat a disparu rapidement dans le brouillard. Les opérations optiques, qui devaient avoir lieu conformément au programme de la Commission française, n'ont pu être exécutées. La partie photographique était confiée spécialement à M. Triboulet et à M. Léon Jaubert, directeur de l'Observatoire du *Trocadéro;* des visées géodésiques devaient être faites par M. Secrétan, pour le guider dans le choix de la lunette faisant partie du théodolite enregistreur dont il a entrepris la construction et qui doit permettre des visées instantanées sur des objets parcourant la partie visible du ciel avec de très grandes vitesses.

Le filet de l'*Aérophile*, mis en pièces par les paysans de Graide, à la suite de l'ascension du 14 novembre, avait été remplacé par un filet neuf. M. Besançon avait profité de ce que le ballon était déchiré dans la partie équatoriale pour agrandir un peu son volume à l'aide de l'addition d'une zone d'étoffe, de sorte que sa force ascensionnelle avait été sensiblement augmentée.

Dans cette expérience, le ballon a reçu exactement 458 mètres cubes de gaz, et les pesées faites au moment du lancer ont indiqué que la force ascensionnelle totale était de 282 kilogrammes.

Afin d'obtenir la densité du gaz ayant servi, il faut ajouter à ce chiffre le poids du matériel et des instruments, c'est-à-dire 66 kilogrammes; nous saurons ainsi qu'un mètre cube de gaz pouvait soulever 760 grammes. Nous sommes loin du pouvoir ascensionnel de l'hydrogène pur de densité ne dépassant pas 90 grammes, et dont les expérimentateurs allemands se sont servis; de plus, comme l'aérophile est beaucoup plus chargé d'instruments que les ballons-sondes allemands, il est probable que l'altitude atteinte sera bien moins grande. Mais, ainsi que le faisait remarquer le prince Roland Bonaparte à ses confrères du Comité aéronautique scientifique, nous ne voulons pas établir des records, nous voulons exécuter une expérience utile.

Lorsque les résultats complets de cette expérience internationale nous seront connus, nous reviendrons sur ce sujet et nous publierons également le programme des recherches que veulent effectuer MM. Hermitte et Besançon (1).

W. DE FONVIELLE.

LES FLEURS D'HIVER (2)

Oh! Rose de Noël, qui fleuris sous la glace
Des sombres jours d'hiver,
Dis-moi comment tu fais pour demeurer vivace
Sur la tige de fer.

H. CORBEVON.

A l'approche de l'hiver qui nous arrive à grands pas, il m'a semblé intéressant de vous parler des fleurs d'hiver. Mon dessein n'est pas de vous entretenir des plantes frileuses, auxquelles il faut, pour vivre, les caresses des poêles et la tiédeur de vos chauds appartements, mais plutôt de ces robustes filles de la terre qui ne craignent pas les morsures

(1) On sait déjà que l'*Aérophile* a été trouvé le 19, à Rosières, près Chaulnes, dans la Somme. Il est en très mauvais état.

Quant aux instruments et appareils qui, le filet s'étant rompu, avaient été retrouvés précédemment aux environs de Chaulnes, M. Hermitte, le collaborateur de M. Besançon, les a trouvés en parfait état.

L'aérophile se serait élevé jusqu'à 10 000 mètres; le thermographe a marqué 60° au-dessous de zéro. L'appareil destiné à emmagasiner de l'air des hautes régions a bien fonctionné.

(2) Lecture par M. Brandicourt, à *la Société d'horticulture de Picardie.*

Digitized by Google

de l'aquilon, ni la froide étreinte de la blanche neige.

Prenons, si vous le voulez bien, un chaud manteau et partons en excursion à travers les bois, les champs et les jardins. — Les arbres dépouillés de leurs feuilles paraissent endormis d'un sommeil qui ressemble à la mort, et pourtant les troncs de beaucoup offrent aux yeux des couleurs brillantes : le bois du cornouiller sanguin est d'un beau rouge violet; le bois de certains osiers est d'un beau jaune et voici de jeunes pousses de tilleul qui sont d'un joli amarante.

Sortons des bois pour entrer dans les champs. — Quelle est cette odeur suave que l'on respire tout à coup? C'est celle du *tussilage odorant* ou *héliotrope d'hiver*, qui élève au-dessus de son ample feuillage un thyrse de houppes roses et grises répandant au loin une douce odeur de vanille et d'amandes amères.

Voyez, au milieu des champs en friche, une petite plante aux fleurs jaunes avec des rayures vertes, c'est l'humble *Gagea arvensis*, qui égaye de sa présence la campagne désolée. Continuons notre route. Quelle est, au revers de ce talus, cette plante robuste, d'un beau vert, au port touffu et pittoresque, qui émerge d'un tas de neige à demi fondue? Voyez ses feuilles bien découpées et ses fleurs verdâtres bordées de pourpre, c'est l'*hellébore fétide* (*Helleborus foetidus*) ou *pied de griffon*. Les anciens attribuaient à cette plante un grand nombre de propriétés, entre autres celle de guérir la folie. C'est ce que rapporte le lièvre du bon La Fontaine, quand il dit à la tortue qui a osé le provoquer à une lutte de vitesse :

> Ma commère, il vous faut purger
> Avec quatre grains d'hellébore.

Une cousine de notre *pied de griffon*, c'est l'*Helleborus niger* ou *rose de Noël*, cette belle plante, qui n'a de rose que la couleur, laquelle peut d'ailleurs varier du blanc le plus pur au blanc rosé lavé de vert. En bouquet, elle fait un assez piteux effet, mais en place, elle est agréable à voir, à cause de ses fleurs qui se détachent à peine sur le tapis de neige, et de ses feuilles robustes artistement découpées. Par sa rusticité et la beauté de ses fleurs, elle est considérée par les horticulteurs comme une plante de premier mérite. Elle se prête très bien à la culture en pots, et, à ce point de vue, elle est précieuse pour la décoration d'hiver des orangeries et des appartements.

Le *pied de griffon* lui-même, avec ses fleurs verdâtres qui durent très longtemps, pourrait être avantageusement cultivé en pots pour orner les jardinières et les balcons de fenêtres. — On peut l'utiliser également pour la décoration de rocailles, des grottes et lieux accidentés.

Elles ne sont pas nombreuses, les plantes ornementales qui fleurissent naturellement pendant les durs mois de l'année. La blanche *perce-neige*, que l'on rencontre quelquefois dans nos pâturages, est de celles-là. Elle fleurit de bonne heure alors que les fleurs sont encore rares dans les jardins. Elle est bien jolie, avec ses fleurs d'un si beau blanc, bordées de vert, si gracieusement penchées, et ses feuilles longues, mais étroites, d'un vert glauque. Réunie par touffes dans les massifs, la *perce-neige* produit un assez bon effet. Disséminée sur les gazons, sous les bosquets ou dans les massifs d'arbustes, elle fait aussi très bien et s'y plaît particulièrement, mais c'est surtout en bordure, associée aux *scilles* précoces et aux *crocus*, qu'elle produit le meilleur résultat; ses fleurs se prêtent merveilleusement à la confection des bouquets et sont d'un précieux secours pour les horticulteurs fleuristes.

Il n'en est pas de même du *crocus* ou *safran* printanier, dont les fleurs sortent littéralement de terre et n'entreraient dans un bouquet qu'à la condition d'être montées sur une tige factice. C'est une fleur chère aux Hollandais, qui paraissent affectionner les plantes bulbeuses, et qui sont passés maîtres dans la culture des *tulipes* et des *jacinthes*. Par des croisements intelligents et des semis bien compris, ils sont arrivés à créer une grande variété de ces fleurs précoces, et certains catalogues spéciaux en mentionnent plus de 150 variétés, qui diffèrent par la grandeur des fleurs, par leur forme plus ou moins ventrue, par leur précocité et aussi par leur coloration, qui tourne dans un cercle relativement très limité et varie entre le blanc, le lilas rosé, le gris, le violet, le pourpre, et enfin le jaune avec nuance verdâtre ou brunâtre.

Dans les jardins, les fleurs de *crocus* se montrent à la fin de l'hiver, en février-mars. Elles sont de courte durée, mais se succèdent rapidement pendant un mois environ. On en forme des massifs, des tapis et des groupes de toute beauté. Les *crocus* se prêtent tout particulièrement à la culture en pots, plusieurs bulbes dans chacun. Les marchands de poterie vendent des vases spéciaux percés de trous pour cette culture très facile et qui produit des potées d'un effet très joli, quand on a pris soin d'en mélanger les variétés et d'y introduire même d'autres plantes bulbeuses, telle que la petite *tulipe duc de Thol* simple.

Je terminerai ce qui a rapport au *crocus* par l'indication d'un procédé de culture de ces Iridées, communiqué par MM. Krelage, les célèbres horticulteurs de Harlem. Les Hollandais emploient souvent, dans la culture des *crocus*, comme dans celle d'autres oignons à fleurs, la bouse de vache fraîche et délayée dans l'eau, de façon à en former une sorte de bouillie claire ou de mortier dont ils coulent une couche uniforme sur les plates-bandes d'oignons. Cette couche se dessèche à la superficie sans prendre une couleur désagréable à l'œil, et la croûte qui se forme, en empêchant la terre d'être battue et tassée par les pluies, la maintient au contraire meuble et fraîche et dans d'excellentes conditions pour ce genre de culture.

Un petit détail qui intéressera peut-être les ména-

Digitized by Google

gères : ce sont les stigmates du *crocus* qui constituent le *safran*, avec lequel on colore le beurre et les pâtes alimentaires.

Vous connaissez tous, Mesdames et Messieurs, la nouvelle charmante d'André Theuriet, où il est question de *cyclamens*, ces aimables fleurs des Alpes, semblables à des insectes aux brillantes couleurs qui se détachent sur un feuillage marbré. — Filles des montagnes où les collecteurs de plantes leur font une guerre acharnée, elles aiment l'ombre et la terre de bruyère, ou le terreau de bois et de feuilles. Bien qu'elles ne craignent pas positivement le froid, comme elles croissent habituellement sous les bois, elles s'y trouvent protégées surtout après la chute des feuilles. C'est pourquoi dans nos climats, il est nécessaire d'imiter la nature, de les protéger pendant l'hiver au moyen d'une couche de feuilles mortes. Après la floraison, le *cyclamen* a la singulière habitude d'enrouler son pédoncule floral en spirale et de le courber vers la terre, de façon à enfouir le fruit sous terre, où il dépose les graines. De cette façon il est sûr que ces graines ne seront pas balayées par le vent ou entraînées par l'eau.

Mais les vraies fleurs d'hiver, croissant en plein air sous le climat de Paris, sont les *chrysanthèmes*, dont on vous a bien souvent entretenus, Mesdames et Messieurs, et bien mieux que je ne saurais le faire. Je ne puis cependant parler des fleurs d'hiver sans mentionner ces reines de la flore hivernale.

Si peu artiste que l'on soit, il me semble difficile de n'être pas séduit par le charme des *chrysanthèmes*. Dans quelles autres fleurs trouver des teintes aussi variées et aussi chaudes? Il y en a de mauves, de blancs, de violacés, de bruns, de jaunes, chacune de ces dénominations comportant des milliers de variantes. Certains sont aussi panachés. Et que dire des formes? Ils plaisent surtout par leur aspect échevelé, leurs pétales recourbés d'une façon capricieuse et l'ensemble restant cependant harmonieux, malgré le désordre de leur architecture. On voudrait les voir — ou plutôt les sentir — un peu plus odoriférants, mais dame! on ne peut pas tout avoir.

Dans les expositions de *chrysanthèmes*, on voit souvent des fleurs extraordinaires dont le diamètre atteint quelquefois plus de 25 centimètres. Ce n'est pas là une espèce particulière, mais bien des fleurs anormales obtenues par une méthode spéciale de culture. On met les pieds en serre froide, espacés les uns des autres et tout près du vitrage. On ne laisse subsister que quelques feuilles et on coupe les boutons au fur et à mesure de leur apparition en n'en laissant subsister qu'un seul. Sous l'action d'un engrais très concentré, la plante atteint jusqu'à 3 mètres de haut, et rien n'est plus curieux que de voir ces sortes de manches à balais, disgracieux au possible, se terminer par une fleur unique, mais énorme, et d'un coloris très frais et très brillant. En Angleterre, où ce mode de culture paraît être en faveur, on fait encore mieux : on façonne les pétales, on gaufre, comme disent les fabricants de fleurs artificielles, avec une pince en ivoire. Ces fleurs ainsi façonnées se vendent couramment de 3 à 5 francs.

Au Japon, où l'on a aussi le culte des *chrysanthèmes*, on les utilise d'autre façon. Des entrepreneurs de spectacles façonnent en argile des mannequins de grandeur naturelle, en piquant à la surface des *chrysanthèmes* de différentes couleurs, de manière à simuler un corsage, une robe, une ceinture et des étoffes à ramages. Ces mannequins sont disposés de manière à représenter des scènes animées. Les gens du peuple viennent voir ces exhibitions pour une somme modique. Si cette mode s'implantait chez nous, elle ferait une concurrence sérieuse aux hommes de bronze et aux tableaux vivants.

Après la reine des fleurs d'hiver, la mendiante, la parasite ; après le chrysanthème, le *gui*. Peut-être vous étonnerez-vous, Mesdames et Messieurs, de voir citer parmi les plantes d'hiver un végétal que non seulement vous ne cultivez pas, mais que vous êtes tenus de détruire, en vertu de règlements de police très sages. Le *gui*, comme plante d'ornement, est peu employé chez nous, mais à Paris, mêlé au *houx*, il fait fureur aux environs de Noël. Cette plante parasite, qui figure assez bien une boule de feuilles coriaces, n'a rien de bien décoratif : seules les baies blanches, transparentes, semblables à une grosse perle, retiennent l'œil assez agréablement..... Cela n'empêche pas un beau pied de *gui* de valoir de 3 à 4 francs. Le marchand de *gui* est un des types populaires de Paris. Pendant tout le mois de décembre on le voit par les rues portant sur l'épaule 6 à 7 boules attachées à une longue et forte branche, qui le font plier sous le faix. C'est un silencieux ; il n'a pas eu besoin, comme le marchand de mouron, de composer une chanson spéciale, il porte en ville, et c'est à peine s'il daigne quelquefois, quand la figure du client lui revient, traiter une affaire sur le trottoir.

Cette mode du *gui* nous est venue d'Angleterre, où ce parasite joue un grand rôle dans la décoration des maisons anglaises pour les grandes réjouissances du *Christmas* ou *Noël anglais*. Il existe même un usage assez original en vertu duquel un jeune homme a le droit d'embrasser une jeune fille qu'il aura trouvée sous une branche de *gui*. Il y a là des traits de mœurs anglaises fort intéressants.

Il n'en est pas moins bien déchu de son antique splendeur, ce pauvre *gui* qui non seulement fut roi dans notre chère patrie, mais reçut comme dieu les adorations de nos fiers aïeux, les Celtes. Souvenez-vous des druides et des scènes imposantes qui accompagnaient la récolte du *gui sacré*. Relisez dans Chateaubriand le fameux épisode de Velléda, la prêtresse de l'Ile de Sein :

« Ensuite un eubage vêtu de blanc monta sur le chêne de trente ans et coupa le *gui* avec la faucille d'or de la druidesse. Une saye blanche étendue sous

Digitized by Google

l'arbre reçut la plante bénite; les autres eubages frappèrent les victimes et le *gui*, divisé en égales parties, fut distribué à l'Assemblée..... »

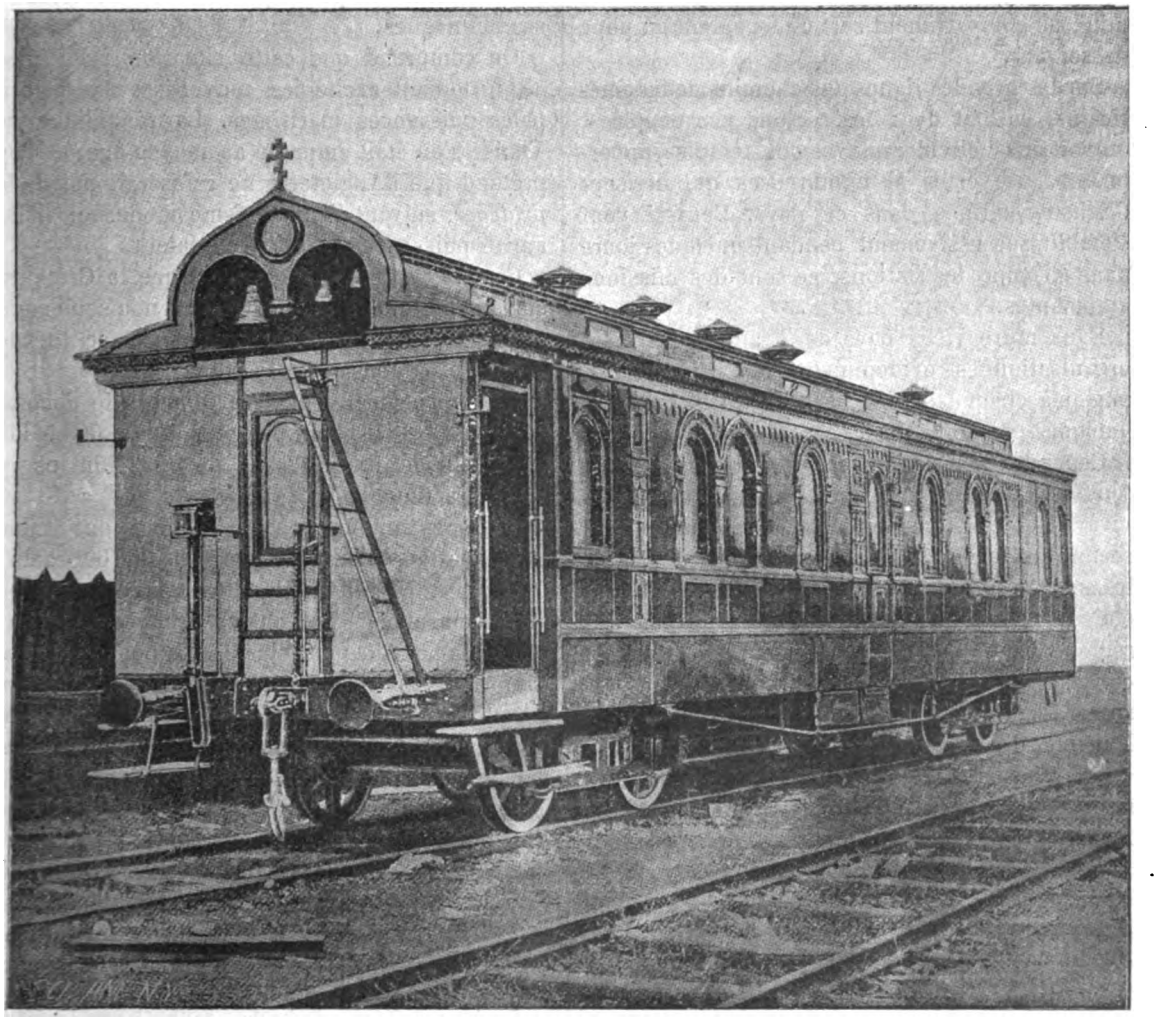
Mais je m'aperçois que je m'égare et je sens qu'il est temps d'arrêter ici cette trop longue lecture.

V. Brandicourt.

ÉGLISES AMBULANTES

Dans l'établissement du Transsibérien, comme cela a eu lieu pour le Transcaspien, et aussi ailleurs, aux États-Unis, pour le Transcontinental, le chantier de construction occupe la tête de la ligne et se déplace à mesure qu'elle avance; on arrive ainsi, sans trop de difficultés, à traverser des régions inhabitées et stériles, s'étendant souvent sur des centaines de kilomètres.

Ces conditions ont obligé à une organisation toute spéciale, non seulement pour amener sur les chantiers le matériel de la voie, mais pour apporter aux ouvriers toutes les choses nécessaires à la vie. Le *Cosmos* a signalé jadis le train complet servant à la fois de demeure et de bureaux aux ingénieurs; à ce train sont venus se joindre les wagons-épicerie, se remplaçant quand



Wagon-église, sur le Transsibérien.

ils sont épuisés, et où le personnel trouve les denrées les plus essentielles. Dans certaines régions des trains spéciaux amènent l'eau qui fait défaut.

Les Russes, en gens sages, ont pensé que s'il fallait soutenir le corps, l'âme ne devait pas être oubliée, et une église roulante a, dès le début de l'entreprise, accompagné cette petite ville ambulante. Aujourd'hui, là où la ligne est en exploitation sur une partie de son parcours, on a multiplié ces wagons-églises, pour que tout le personnel de la ligne, aussi bien que les voyageurs isolés dans les régions traversées, puissent béné-

Digitized by Google

ficier des secours et des consolations de la religion.

Ces wagons, comme le montre la figure ci-jointe, sont du plus grand modèle et montés sur deux boggies.

L'extérieur a reçu, dans la limite du possible, une ornementation qui indique leur destination; d'ailleurs, ils portent la croix grecque à l'une des extrémités, et même un petit campanile garni de ses cloches.

L'intérieur est orné avec le luxe un peu éclatant des églises orthodoxes: les saintes images couvrent les murailles; le chœur, fermé par l'iconostase, comme dans toutes les églises grecques, est d'une grande richesse. Tout à fait à l'extrémité, un compartiment sert de logement au pope desservant.

Sur les grandes lignes des chemins de fer américains, surtout dans les régions peu peuplées, on voit aussi circuler des wagons-temples, appartenant aux sectes si nombreuses qui divisent l'Église réformée dans ce pays. Ceux-ci vont s'établir successivement pendant quelques jours dans chacune des stations; ce sont des missions ambulantes.

Dans notre vieux pays de France, une telle organisation est évidemment moins nécessaire, puisqu'à chaque station, peut-on dire, on est à quelques pas de l'église.

Cependant, jusqu'en ces dernières années, toute une population formée de nos compatriotes vivait isolée, privée pendant des mois de tout secours religieux; sur l'immense désert des eaux, les marins qui se livrent aux pêches lointaines étaient moins bien traités que les exilés des régions désertes de la Sibérie. Grâce au ciel, les choses vont changer : cette année verra des navires-églises au milieu des flottes de Terre-Neuve et d'Islande.

Il faut espérer qu'elles se multiplieront rapidement et que tous bénéficieront, avant peu, d'une institution si nécessaire et que la France restait seule à négliger jusqu'en ces derniers temps.

L'ILE DE CRÈTE

I

L'île de Crète (*Kirit* pour les Turcs) (1), sur laquelle l'attention de l'Europe est actuellement fixée, est, avec l'île de Chypre, la plus grande île du bassin oriental de la Méditerranée. Elle mesure 143 milles (260 kilomètres) de longueur; sa plus grande largeur est de 33 milles (60 kilomètres) et sa plus petite de 7 milles (13 kilomètres) environ.

Sa superficie est de 8600 kilomètres carrés, environ celle de la Corse. Seules, la Sicile et la Sardaigne ont une superficie supérieure parmi les îles de la Méditerranée.

Sa position maritime lui donne une importance toute spéciale. Elle est située, en effet, à proximité de la route de tous les grands ports de la Méditerranée à l'isthme de Suez, et il n'y a pas de voyageur allant en Orient ou en Extrême-Orient qui n'ait aperçu la silhouette dentelée de ses montagnes.

On comprend que cette situation privilégiée ait fortement excité les convoitises des principales puissances maritimes. La république de Venise s'en était emparée au moyen âge, et l'on prétend que l'Angleterre ne refuserait pas de la *protéger*, suivant l'euphémisme moderne, si les autres puissances le lui permettaient.

Ce qu'il y a de certain, c'est que la Crète est autrement importante que Chypre, non seulement par sa situation, mais encore par la fertilité de son sol et la densité de sa population.

Celle-ci peut être évaluée, d'après le dénombrement de 1878, à un peu plus de 275 000 habitants, sur lesquels 38 000 sont musulmans et 3200 israélites.

Quelques auteurs grecs à Athènes ont évalué la population de la Crète à plus de 300 000 habitants; mais ce nombre paraît exagéré.

Les musulmans ne sont en groupes compacts que dans les villes principales. La population des campagnes est en majorité chrétienne; on trouve cependant un assez grand nombre de musulmans dans les parties les plus fertiles des plaines et dans les vallées qui sont près des villes.

La langue grecque est la langue courante, non seulement dans les relations ordinaires entre habitants, mais même pour toutes les communications officielles. Aussi la communauté de langage a-t-elle établi entre chrétiens et musulmans des relations et des liaisons de famille beaucoup plus intimes que dans le reste du Levant, et il en est résulté des mariages fréquents malgré la diversité des croyances religieuses.

Quoique l'étendue des côtes soit considérable et que le pays soit essentiellement maritime, le

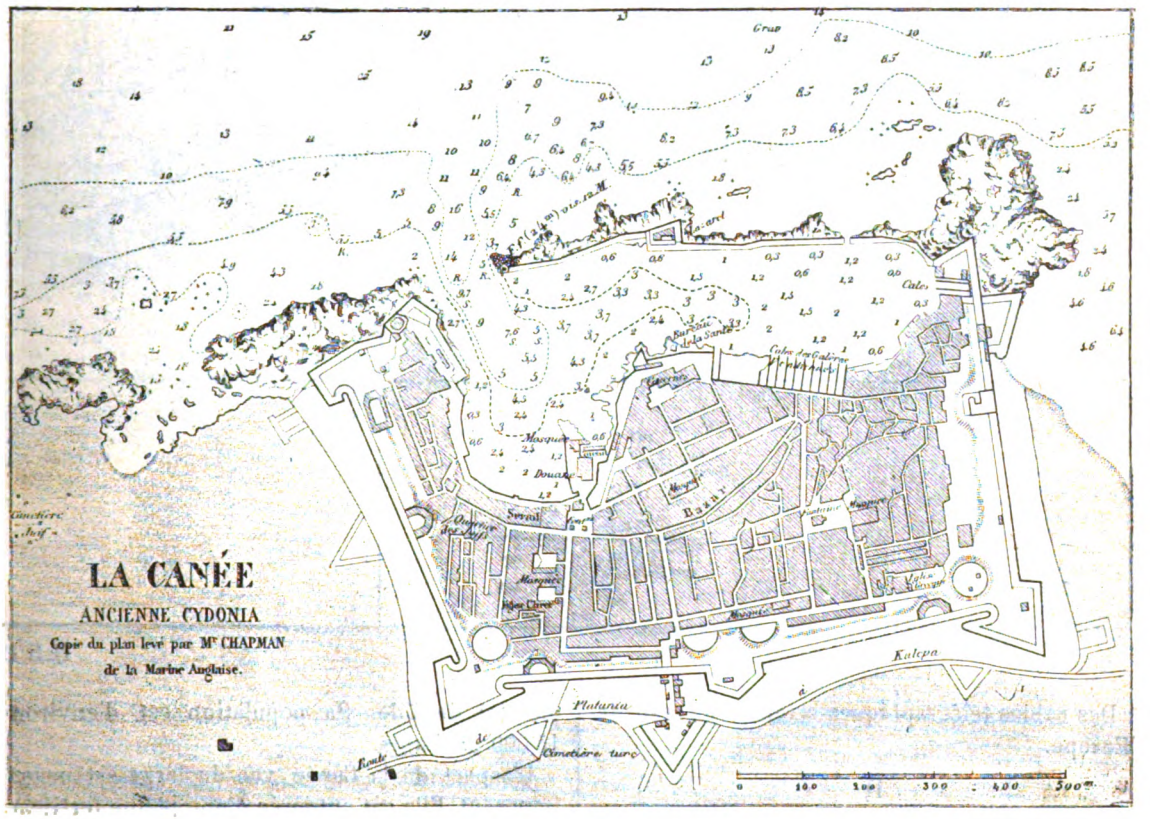
(1) Le nom de *Candie* qu'on lui a donné longtemps en Europe provient des Vénitiens; il tend de plus en plus à disparaître pour le nom de Crète, sous lequel l'île n'a cessé d'être connue de toutes les populations d'origine grecque; de même que le nom de Porto-Leone, longtemps donné au port d'Athènes, est remplacé maintenant par l'antique nom de Pirée.

Digitized by Google

Crétois se livre peu à la pêche et à la navigation. Il est particulièrement sédentaire et préfère s'adonner à la culture. La fertilité du sol et la beauté du climat expliquent du reste cette préférence.

Par sa position intermédiaire entre l'Afrique et la Grèce, ainsi que par sa situation maritime, la Crète jouit d'un climat réellement merveilleux. Si les étés sont un peu chauds sur la côte, entre les mois de mai et de novembre, la température moyenne est de 26° environ. Par contre, les hivers sont si tempérés que le thermomètre descend rarement au-dessous de 7° dans les villes du littoral.

Du reste, on peut éviter les chaleurs de l'été en s'élevant dans les montagnes. La Crète est, en effet, traversée dans toute sa longueur par une chaîne de montagnes, dont plusieurs sommets dépassent 2 000 mètres. Le mont Ida, si célèbre dans l'antiquité, atteint 2 456 mètres. Les montagnes blanches, Madara Vouna (anciennes Leuké), s'élèvent à 2470 mètres au-dessus du niveau de



La Canée.

la mer. La neige est permanente l'hiver sur ces sommets et elle n'en disparaît complètement qu'à la fin de juillet.

Aussi l'on peut admirer en Crète les cultures les plus variées. Les fruits du centre de l'Europe viennent très bien dans les hautes vallées; dans les basses terres, on trouve les produits de l'Afrique du Nord. L'indigo, le caféier, la canne à sucre peuvent y prospérer. L'oranger, la vigne, l'olivier y donnent des produits supérieurs à ceux des autres pays du Levant. On récolte des pommes, des poires, des pommes de terre sur les plateaux supérieurs, tandis que le blé, d'une qualité remarquable, vient dans les vallées basses de la côte Sud.

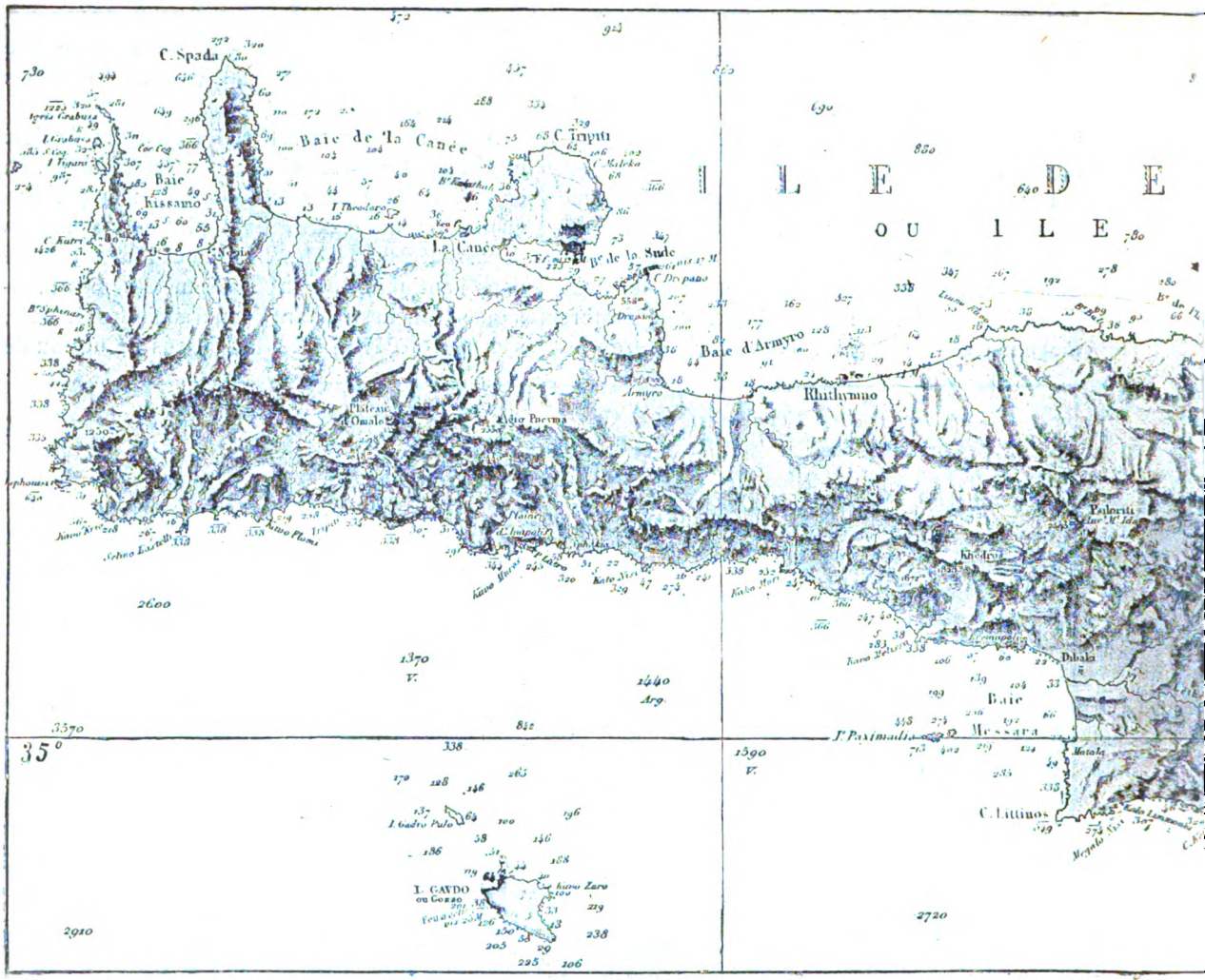
L'olive est la culture principale de la Crète, et elle entre pour la presque totalité dans la valeur des exportations. Celles-ci varient de 5 à 10 millions par an.

L'huile d'olive est en général de très bonne qualité. On l'exportait autrefois en France où elle servait surtout pour la fabrication du savon. Maintenant des manufactures sont établies dans l'île, et c'est la Crète qui approvisionne de savon presque tout le Levant.

On exporte également de la soie et des oranges.

Quatre compagnies de bateaux à vapeur mettent les principaux ports de l'île en communication hebdomadaire avec la Turquie, l'Égypte et la Grèce.

Digitized by Google



ILE DE CRÈTE

Des câbles télégraphiques la relient au reste de l'Europe.

II

La côte, très découpée dans la partie Nord, y présente un grand nombre de baies et de ports, tandis que le littoral Sud n'offre qu'un nombre restreint d'abris.

Parmi les baies de la côte Nord, nous citerons celles de Kissanio, de la Canée, de la Sude, d'Armyro et de Miradella. C'est à l'intérieur de ces baies que se trouvent toutes les villes principales de la Crète.

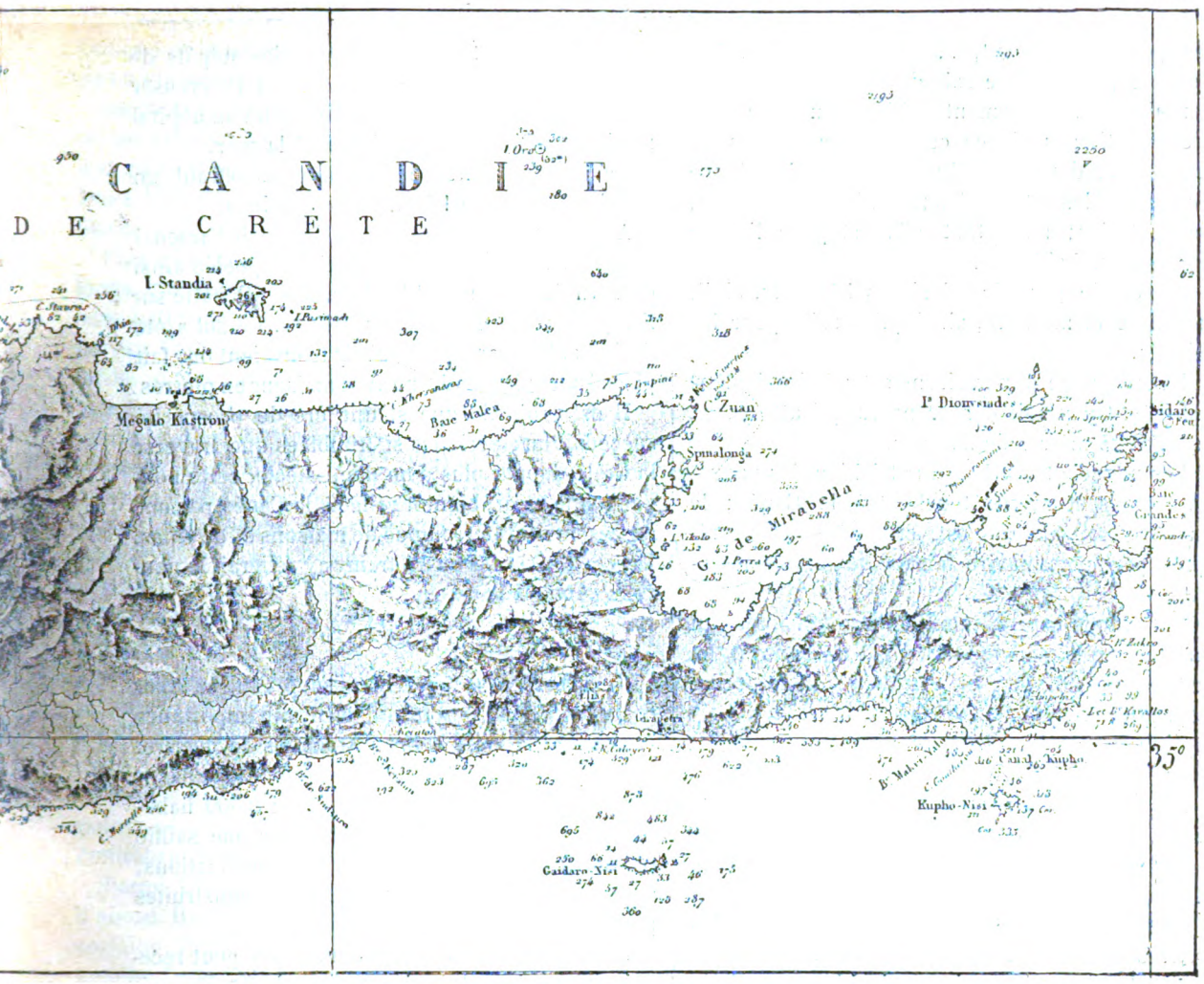
La Canée ou Kania occupe à peu près l'emplacement de l'antique Cydonia. La ville actuelle a été fondée par les Vénitiens vers l'année 1250. Elle est la capitale de l'île et la résidence du pacha et des consuls étrangers. Bien que son port ne soit accessible qu'aux navires d'un assez faible tirant d'eau, c'est le principal centre commercial de l'île. Sa population est d'environ 15 000 habitants.

L'aspect de la Canée vue du large est assez imposant. Elle est entourée d'une plaine fertile à la végétation variée et est dominée par les derniers contreforts des *Montagnes blanches, ou Leuké,* dont les sommets restent couverts de neige pendant la plus grande partie de l'année.

L'enchantement disparaît comme pour toutes les villes d'Orient quand on pénètre dans l'intérieur. Les rues sont régulières, mais étroites; les remparts, qui datent du temps des Vénitiens, sont délabrés. Quelques vieilles maisons portent encore sur leurs façades des armoiries vénitiennes, et le lion de saint Marc décore les murailles de l'hôpital militaire.

Le port est formé par une chaîne de rochers qui court parallèlement à la côte à 160 mètres en moyenne de celle-ci. Un môle, qui commence au bastion Nord-Est de la ville, surmonte cette ligne

Digitized by Google



DU DE CANDIE

de récifs. Il se termine à l'Ouest par un phare haut de 24 mètres et visible de 12 milles. Entre l'extrémité Ouest du môle et le bastion Nord-Ouest de la ville se trouve la passe, large seulement de 110 mètres et dans laquelle on trouve des profondeurs de 9 à 10 mètres d'eau.

Malheureusement, le port intérieur est peu profond. On ne trouve des fonds supérieurs à 5 mètres que dans la partie qui fait face à l'entrée; on y est exposé pendant les coups de vent du Nord à une mer fatigante et dangereuse. Les navires calant moins de 3 mètres peuvent seuls trouver un abri derrière le môle. En face du môle, sur la partie Sud du port, se trouvent la douane, la santé, les principaux magasins de ravitaillement, tout ce que, dans le Levant, on appelle la *Marine*.

Dans l'est du port, on voit les restes de l'arsenal construit par les Vénitiens; on peut encore reconnaître les voûtes qui abritaient leurs galères et les cales sur lesquelles ils les tiraient au sec pour les réparer. Mais la profondeur de l'eau dans cette partie du port est maintenant si petite que seuls les bâtiments sur lest ou les petits caboteurs peuvent y trouver un abri.

Cette modification des fonds est due sans doute à un exhaussement général de la côte; ainsi, un peu plus loin, se trouve un port aujourd'hui à sec, autrefois très fréquenté, le port d'Armyro; l'aspect des falaises voisines indique très nettement que la côte s'est élevée d'environ 1m,80 depuis les temps historiques.

Le commerce de la Canée consiste surtout en huile d'olive. On en exporte d'assez grandes quantités, principalement en France et en Autriche; le reste est employé sur place pour faire du savon; il y a vingt manufactures de savon à la Canée ou dans les environs.

Ce savon, comme nous l'avons dit, est exporté, ainsi que de la cire, du miel, des oranges, dans

Digitized by Google

les ports du Levant, surtout en Égypte. Les amandes, le bois de salonia, les fromages, les caroubes sont également l'objet d'un commerce d'exportation, mais ce commerce est beaucoup moins considérable. Enfin, on fabrique à la Canée de la gaze, des cotonnades et des lainages colorés, des poteries; mais tout cela est pour l'usage exclusif des habitants.

La Canée possède plusieurs hôpitaux, civil, maritime et militaire, ainsi qu'un asile pour les aliénés.

La campagne aux environs est admirablement cultivée. On y voit des orangers qui atteignent souvent 15 mètres de hauteur.

Les paquebots du Lloyd autrichien, les paquebots grecs et russes touchent à la Canée; le pavillon français n'y est, croyons-nous, représenté par aucun navire faisant de service régulier.

Les grands navires mouillent généralement au large du port, mais le fond y est mauvais et, en cas de coup de vent, on est obligé d'appareiller pour aller chercher un refuge ailleurs.

III

A peu de distance dans l'est de la Canée, dont la sépare le massif du cap Tripiti, se trouve la baie de la Sude qui constitue un refuge admirable et un port de premier ordre.

C'est là que stationnent généralement les navires de guerre; elle est encombrée, surtout pendant l'hiver, de navires qui viennent y chercher un abri contre les coups de vent du Nord si dangereux et si fréquents en cette saison.

Cette baie est constituée par une vaste échancrure, dans la côte, échancrure longue de 5 milles (9 kilomètres) et large en moyenne d'un mille et demi (3 kilomètres). Elle est protégée contre les vents du Nord par le massif du cap Tripiti et contre les vents de l'Est par l'îlot de la Sude et la pointe extrême du cap Drepano.

Un isthme assez bas, large seulement de 3 600 mètres, sépare le fond de la baie de la ville de la Canée. La route qui y mène est pavée en granit.

C'est sur les hauteurs qui bordent cet isthme au Nord que se trouve le village de Kalepa, où la plupart des consuls ont leur résidence d'été.

Le gouvernement turc a fait construire dans ces dernières années un arsenal assez important sur la côte Sud de la baie. Cet arsenal possède une cale de construction pour un navire de 2 000 tonneaux, plusieurs ateliers, une scierie, un atelier pour réparer les machines, une grue pouvant enlever 8 tonneaux. Il y a des dépôts de charbon, des casernes, et on projetait d'y creuser un bassin de radoub. On y trouve enfin un hôpital maritime bien tenu qui fait face à la mer.

Le tout est entouré de murailles offrant un développement de 1 700 mètres environ.

A environ un kilomètre dans l'ouest de l'arsenal se trouve la nouvelle ville d'Azizié, appelée ainsi du nom du sultan Abd-Ul-Aziz. Elle est bâtie sur l'emplacement d'anciennes salines. Le sol a été drainé et les marécages qui s'y trouvaient ont fait place à une ville moderne avec maisons en pierres.

Il est probable que si une ère de prospérité succédait aux périodes si troublées que traverse la Crète depuis plus d'un demi-siècle, cette nouvelle ville serait bientôt reliée à la Canée par une succession ininterrompue de maisons et de villas. Un chemin de fer ou un tramway relierait le nouveau centre à l'ancien.

IV

Nous passerons rapidement sur les autres villes de la Crète, qui sont loin d'offrir une importance comparable à celle que nous venons de décrire.

Rhitymno est la troisième ville de Crète par le chiffre de sa population, qui est de 9 000 habitants environ. Elle est construite sur une saillie rocheuse de la côte, et est entourée de fortifications, avec une citadelle à l'extrémité Nord, construites par les Vénitiens.

Un petit port formé par deux môles peut recevoir des navires d'un tirant d'eau de $2^m,40$ environ; on y fait un peu de commerce en huile, caroubes, vallouse et savon. Malheureusement, l'entrée de ce port est orientée de façon à recevoir tous les sables qui sont enlevés à la côte dans l'Est. Tous les essais tentés pour maintenir dans cette entrée une profondeur suffisante au moyen de dragues ont échoué.

Candie ou Megalo Kastron est la seconde ville de Crète et peut-être la première par sa population, qui atteint encore près de 18 000 habitants. Elle a été pendant longtemps la capitale de l'île.

Bâtie par les Vénitiens sur l'emplacement de l'ancienne *Héraclèion*, elle fut pendant longtemps la première ville du Levant pour sa force et sa beauté. Les fortifications qui l'entourent attestent, malgré leur état de délabrement, la puissance et l'habileté des Vénitiens qui les ont bâties. On retrouve çà et là dans la ville actuelle des édifices publics qui dénotent son ancienne splendeur. Des églises, des fontaines et quelques monuments de cette époque existent encore, mais presque tous sont en ruines, soit qu'ils aient été ren-

Digitized by Google

versés par le tremblement de terre en 1856, soit qu'on ait négligé de les entretenir.

Le port, très petit pour le commerce qu'on y fait, est en outre comblé par les sables et surtout par le lest qu'on y a jeté. Une douzaine de bâtiments de 100 à 150 tonneaux peuvent seulement y trouver place.

Plus à l'Est, se trouve la petite ville de Spinalonga, qui compte seulement une centaine de maisons bâties dans une forteresse, construite aussi par les Vénitiens. Spinalonga offre cette particularité d'être principalement habitée par des musulmans, qui sont tous marins ou pêcheurs et qui font avec l'Asie-Mineure un commerce de grains et de bois.

Au fond de la grande baie de Mirabella est le petit port de Nikolo, qui, du temps des Vénitiens, était le centre commercial le plus important de la partie orientale de l'île.

Sur la côte Sud, il n'y a pas de bon port ni de mouillage sûr. On n'y fait pas de commerce en hiver; pendant l'été, trois ou quatre petites goélettes et quelques bateaux du pays seulement y font le cabotage. La plus grande partie des produits de cette partie de l'île est transportée à dos de mulets dans les ports de la côte Nord, seuls points où le gouvernement turc, pour éviter la contrebande, autorise le commerce avec l'étranger.

Parmi les villes du littoral Sud, nous citerons d'abord Hierapetra ou Girapetra, qui avait une certaine importance du temps des Romains, comme l'attestent les ruines des jetées que l'on voit encore; le port est maintenant en partie comblé; la ville moderne, qui compte à peine 2 000 habitants, est entourée de fortifications élevées par les Vénitiens et occupée par une garnison turque. Il s'y fait un certain commerce d'huile.

Plus à l'Ouest, auprès du cap Littinos, nous trouvons le mouillage de Kalo-Limniones (*les beaux ports*), célèbre dans l'histoire du christianisme primitif. C'est là, en effet, que s'élevait autrefois la ville de Lasea ou Thalassa, d'où partit saint Paul quand il fit voile pour Rome, avant son naufrage à Melita (*Malte*). Un des îlots qui ferme le mouillage vers le Sud a gardé le nom de Saint-Paul.

La ville de Sphatria, située au pied des montagnes les plus élevées de l'île, est la capitale d'un des districts de la Crète : c'était autrefois une ville d'une certaine importance, comptant une population de 3 000 âmes : ce n'est plus aujourd'hui qu'un petit village d'une centaine de maisons.

Un peu dans l'ouest de Sphatria est le port de Loutro, le meilleur de la côte Sud, mais long à peine de 200 mètres, sur autant de largeur.

Cette partie de la côte est la plus pittoresque de toute l'île de la Crète; des mornes élevées et des chaînes de rochers descendent presque à pic jusqu'à la mer des sommets arides et escarpés des Montagnes blanches. Leurs zones centrales et inférieures sont couvertes de forêts de pins et de cyprès; mais les arbres sont généralement chétifs et peu propres à la charpente. Ces forêts sont remplies de bouquetins.

Le reste de la côte Sud et toute la côte Ouest, très accores, n'offrent aucun port ni aucune ville dignes d'être mentionnés.

P. Viator.

LES DERNIÈRES EXPÉRIENCES

FAITES AVEC EUSAPIA PALADINO

I. Programme des expériences.

En rendant compte de mon livre sur *L'extériorisation de la motricité* dans le *Cosmos*, M. le Dr Ménard disait fort justement que les expériences les plus concluantes ne pourraient avoir raison du scepticisme bien naturel en pareille matière, mais qu'il fallait chercher à porter peu à peu la conviction dans les esprits par la masse convergente des faits venant de tous les côtés.

Le moment me paraît venu de considérer comme définitivement prouvés un certain nombre de phénomènes qui, depuis cinquante ans, ont été observés scientifiquement et formellement affirmés par des centaines de personnes de toutes nationalités occupant dans la science et dans le monde des situations considérables.

Après les expériences qui ont été faites chez moi, à l'Agnélas, en 1895, avec Eusapia Paladino, ce médium remarquable a été soumis à de nouvelles séries d'expérimentations qui ont abouti à des conclusions identiques.

L'une de ces séries a eu lieu à Auteuil, en septembre 1896, devant un petit groupe de personnes parmi lesquelles se trouvaient M. Sully-Prud'homme, de l'Académie française, et le Dr Dariex, chef de la clinique ophtalmologique à l'hospice national des Quinze-Vingts. Le compte rendu de leurs travaux remplit le dernier fascicule paru (novembre et décembre 1896) des *Annales des sciences psychiques* dont le Dr Dariex est le directeur.

L'autre série a eu lieu près de Bordeaux, en

Digitized by Google

octobre 1896, et c'est le résumé des résultats qui en ressortent dont je suis heureux d'offrir la primeur aux lecteurs du *Cosmos*.

Je partis de Paris, le 1er octobre, avec Eusapia pour me rendre au château de Choisy-Yvrac où M. Maxwell nous attendait et où vinrent nous rejoindre, le lendemain, le comte Arnaud de Gramont et le baron de Watteville.

Les expériences de l'Agnélas nous avaient pleinement convaincus de la réalité du phénomène de la production de mouvements sans contact; mais la formation de mains fluidiques était une chose si extraordinaire, si en dehors de tout ce que nous connaissions, que notre esprit avait peine à l'admettre et que nous voulions concentrer toute notre attention sur ce point pour nous faire une opinion définitive.

Nous nous proposions, en outre, de chercher à définir dans une certaine mesure, la force qui émanait du médium pour agir sur les objets extérieurs et, à cet effet, nous avions apporté une machine électrique de Wimshurst, des aimants, un spectroscope, une lanterne au magnésium avec verre argenté pour ne laisser passer que des rayons ultra-violets, des tubes de Crookes et quelques appareils enregistreurs.

Enfin, nous tenions à savoir comment Eusapia se comporterait sous l'action *du magnétisme animal* et de l'électricité; nous espérions, en l'extériorisant par l'un de ces moyens, rendre visible à tous le *double* que perçoivent seulement les sensitifs, quand on agit sur des sujets moins bien doués (1).

II. Effet des actions magnétiques sur Eusapia.

La première de nos séances eut lieu le 3 octobre; en voici les résultats tels qu'ils ont été consignés dans le procès-verbal de nos expériences dont nous ne donnerons ici que quelques extraits pour ne point répéter indéfiniment les mêmes constatations.

« 1° Eusapia est suggestible, dès qu'on détermine chez elle l'état de crédulité. Des actions, même très faibles, déterminent chez elle des hallucinations de la vue, de l'ouïe et de l'odorat, elle présente alors le phénomène ordinaire de l'insensibilité cutanée.

» 2° Quelques passes sur l'une de ses mains déterminent l'extériorisation de la sensibilité, à 3 ou 4 centimètres de la peau; mais, lorsque M. de Rochas prolonge les passes et éloigne sa main pour explorer la sensibilité à de plus grandes distances, cette main est suivie par celle d'Eusapia qui est attirée; si on empêche la main d'Eusapia de suivre celle de M. de Rochas, on peut constater l'existence d'une deuxième couche sensible à une dizaine de centimètres de la peau. Ainsi on peut dire que, dans le premier cas, la sensation s'est transformée en mouvement.

» M. de Rochas endort ensuite Eusapia pour voir comment se forme chez elle le corps fluidique dont il a constaté l'extériorisation avec d'autres sujets. Après deux ou trois minutes de passes sur la tête et sur le tronc, Eusapia endormie déclare voir apparaître sur sa droite une sorte de fantôme, et c'est à l'emplacement de ce fantôme que sa sensibilité est localisée. Pareil fait s'était déjà présenté à l'Agnélas, et quand M. de Rochas avait demandé à Eusapia si ce fantôme était John, elle avait répondu que non, mais que c'était ce dont John se servait; et elle n'avait point voulu laisser continuer la magnétisation (1).

» Le même refus se produisit à Choisy, où nous espérions produire une extériorisation assez complète pour que le fantôme fût visible pour tous.

» Eusapia déclara que la pièce était trop grande, que le fluide s'y perdait et qu'il fallait construire un cabinet dans lequel elle pourrait condenser ce fluide à l'abri de la lumière et des agitations de l'air produites par les assistants. Elle demanda à être réveillée et on leva la séance. »

On reconnut, dans les séances suivantes, que quelques passes longitudinales hâtaient très notablement la transe, et je me servis souvent de ce moyen pour éviter des pertes de temps.

III. Mouvements sans contact. — Lueurs. Effets de l'électricité.

Suivant le désir d'Eusapia, on établit un cabinet avec des rideaux dans une autre pièce beaucoup plus petite, et c'est là qu'eurent lieu les cinq autres séances que pût donner Eusapia jusqu'à l'époque fixée pour son retour en Italie.

Dès la suivante (4 octobre), nous dûmes constater avec regret que nous ne pouvions diriger les phénomènes, qu'il fallait laisser agir Eusapia comme elle en avait l'habitude, sous peine de nous heurter à ses résistances et de n'obtenir que des effets peu marqués; ce qui nous aurait été désagréable, parce que, malgré nos résolutions et le soin que nous avions pris de nous isoler à la

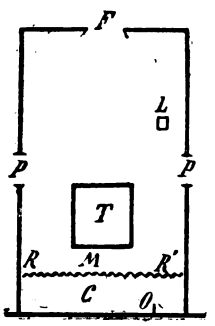
(1) Voir, dans les *Annales* de sept.-oct. 1896, l'article intitulé : *Les fantômes des vivants.*

(1) Quand Eusapia est en transe, elle prend habituellement la personnalité d'un certain *John King* dont je parlerai à la fin de cet article.

Digitized by Google

campagne, nous avions été conduits à admettre à quelques-unes de nos séances des personnes fort désireuses d'assister à ces manifestations extraordinaires, et que des observations théoriquement plus importantes auraient peu intéressées, faute d'une connaissance suffisamment approfondie de la question (1).

De plus, les phénomènes se produisant à l'improviste et ne se répétant pas à volonté, soit parce que le médium était épuisé par une sorte



C. Cabinet obscur. — R.R'. Rideaux. — O. Console où s'accrochait le tambourin. — T. Table autour de laquelle s'asseyaient les expérimentateurs. — M. Place du médium. — L. Lanterne à verre de couleur posée sur une étagère. — F. Fenêtre donnant sur le parc. — P. Porte donnant dans le salon voisin. — P'. Porte donnant dans un vestibule et fermée à clef.

de décharge électrique, soit parce qu'ils obéissaient à une intelligence capricieuse, nous n'eûmes point l'occasion de faire usage utile de la plupart de nos instruments.

C'est ainsi qu'à la fin de la première séance, Eusapia, non en transe, posa la main à plat sur une table légère et l'enleva horizontalement jusqu'à une vingtaine de centimètres du sol; puis la table se détacha de la main, descendit très lentement jusqu'à 3 ou 4 centimètres au-dessous de cette main et, enfin, s'abattit lourdement sur le parquet. Il eût fallu voir, en plaçant le médium sur une balance, comment se modifiait son poids quand elle soutenait la table, soit en contact direct, soit à distance. Mais nous n'avions pas, ce soir-là, de balance.

Le jeudi 8 octobre, quatrième séance, en présence du général Thomassin, qui, la veille, avait quitté Paris et les fêtes de l'empereur de Russie pour assister à cette unique séance. Eusapia, non encore entransée, se place debout devant le petit côté de la table et présente ses poings fermés, les ongles en l'air, à environ 15 centimètres de la table, *complètement isolée de sa personne*. La table recule en glissant sur le parquet. A ce moment, je porte vivement ma main entre la table et les poings d'Eusapia et je pince l'air avec force. Eusapia pousse un cri de douleur et me frappe avec colère en me disant que je lui ai fait du mal. Il y avait donc, entre elle et l'objet mû, un lien invisible qui correspondait avec son cerveau; et la force se décelait à nu, pour ainsi dire, entre son point d'émission et son point d'application. Si nous avions prévu ce phénomène, qui se produisait pour la première fois, nous aurions pu interposer sur le trajet une plaque photographique pour essayer de l'enregistrer; malheureusement, le médium ne put le répéter.

Le dimanche 4 octobre, 2e séance, on plaça au milieu de la table d'expérience une boîte à cigares en bois, dans le couvercle de laquelle on avait découpé une ouverture rectangulaire fermée ensuite par du canevas à gros trous. Dans cette boîte, on avait placé une feuille de carton recouverte de noir de fumée et, après avoir bien constaté, tous, que le noir était intact, on avait ficelé et scellé la boîte. Nous espérions obtenir des empreintes de doigts dans des conditions irréprochables. Les deux mains d'Eusapia étant bien tenues, les assistants fixèrent leurs regards sur la boîte qu'on voyait distinctement. On attendit en vain plusieurs minutes. Eusapia dit que la concentration des regards et de l'attention sur le point où le phénomène devait se produire y déter-

(1) On ne doit pas oublier qu'Eusapia n'est point un mécanisme inerte, c'est un être vivant, pensant, ayant des sympathies et des antipathies. Pour qu'elle s'abandonne à des expériences qui l'épuisent et peuvent devenir dangereuses, il faut qu'elle connaisse les expérimentateurs, qu'elle ait confiance en eux et envie de leur faire plaisir. Il est bon, en outre, pour qu'elle jouisse de la plénitude de ses facultés, qu'elle continue à mener pendant la période des séances une vie indépendante où elle puisse faire de l'exercice et raconter ses petites affaires à des personnes de son niveau social, susceptibles de s'y intéresser.

C'est faute de se rendre compte des conditions toutes spéciales nécessitées par ce genre d'études que beaucoup de savants très distingués, dont nous serions heureux d'avoir le concours, se plaignent des difficultés qu'ils éprouvent à vérifier les résultats obtenus par nous.

Il est bon d'ajouter que le prix des voyages d'Eusapia, l'indemnité qu'on lui donne pour abandonner sa famille et son petit commerce à Naples, pendant un temps assez long pour lui permettre de reprendre des forces entre les séances, les frais de déplacement des expérimentateurs se réunissant en petit nombre et s'isolant, pour les motifs que nous avons indiqués plus haut, représentent une dépense assez considérable; aussi, la plupart de ceux qui auraient désiré qu'on leur servît un phénomène comme on rougit un papier de tournesol en le trempant dans un acide ont-ils reculé quand ils ont connu les sacrifices de temps et d'argent auxquels ils devaient se résoudre.

Digitized by Google

minait des vibrations qui, comme celles de la lumière, gênaient l'agrégation du fluide (1). On causa alors de choses et d'autres, sans cesser de maintenir séparées les deux mains du médium ; et, au bout de quelque temps, le rideau *placé derrière Eusapia* fut projeté sur la table de manière à couvrir la boîte. Après avoir entendu celle-ci glisser à plusieurs reprises, nous l'ouvrîmes, mais le noir de fumée était intact. — Le mardi 13 octobre, à la sixième séance où se trouvaient trois personnes étrangères au groupe des quatre expérimentateurs, on voulut recommencer l'expérience, mais sans la boîte. M. de Gramont apporta sur la table deux cartons recouverts de noir de fumée, après avoir préalablement reconnu qu'ils étaient intacts. Il les mit sur un guéridon, placé derrière le rideau du cabinet, en prenant les plus grandes précautions pour ne point y laisser de traces avec ses doigts. Eusapia, dont je tenais la main droite avec ma main gauche, saisit alors ma main droite au poignet avec sa main gauche, me dit d'étendre les doigts et les porta dans la direction des cartons dont ils restaient éloignés de plus d'un mètre. Puis elle me serra le poignet et dit : « E fatto ». (C'est fait.) M. de Gramont alla reprendre les cartons avec les mêmes précautions et les porta au jour, où on constata les empreintes de cinq bouts de doigts avec les marques des papilles. Un nouvel essai donna le même résultat. — Eh bien ! cette double expérience n'a point apporté dans nos esprits une conviction absolue. Nous étions trop nombreux ; sans mettre en doute la bonne foi d'aucune des personnes présentes, nous nous sommes demandé si un mouvement qui nous aurait échappé dans l'obscurité n'aurait pas, par hasard, produit ces traces ; et, de nouveau, nous avons reconnu combien il était nécessaire de restreindre le nombre des spectateurs, à quatre ou cinq au plus, de telle sorte que chacun pût voir, sentir et vérifier par soi-même. Quand ces conditions ne sont pas remplies, nous ne sommes pas plus crédules que les gens qui ne veulent pas se fier à nos affirmations (1).

C'est avec la même réserve que nous avons accueilli l'empreinte d'un doigt entouré d'un fin tissu, qui, le 11 octobre, 5e séance, s'est produite sur une couche d'argile plastique renfermée dans un plat posé au milieu de la table, et l'apport d'une fleur qui est venue se placer entre les doigts de ma main qui tenait celle d'Eusapia. — Dans le premier cas, l'argile présentait sur les bords quelques marques de doigts produites quand on avait essayé sa plasticité, et nous avons poussé le scrupule jusqu'à supposer que peut-être il fallait classer parmi ces marques celles que nous croyions bien cependant ne pas y être quand on a apporté le plat sur la table. — Dans le second cas, nous n'avions pas fouillé Eusapia avant la séance et, comme sa main tenue par moi s'était déplacée sur la table avant le phénomène, on pourrait supposer qu'elle a profité de ce mouvement pour saisir la fleur dissimulée par elle nous ne savons où.

Mais il y a d'autres faits qui ne laissent place à aucun doute.

Le mardi 6 octobre, 3e séance, M. de Watteville, debout à l'une des extrémités de la table, réclame sa chaise qui, dans le cours d'une expérience précédente, a été placée dans le cabinet derrière Eusapia. Celle-ci, assise, *les deux mains tenues séparément sur la table*, d'un côté par M. Maxwell, de l'autre par moi, répond : « La voilà », et la chaise apparaît sur la tête du médium, dans la fente du rideau, flotte doucement par-dessus la table et va s'offrir à M. de Watteville qui la prend.

A la cinquième séance, 11 octobre, dans une obscurité à peu près complète, le guéridon, placé derrière le rideau, s'enlève par-dessus

(1) L'obscurité à laquelle on est presque toujours forcé d'avoir recours dans les séances pour avoir des phénomènes intenses est une des choses qui choquent le plus les personnes étrangères à ce genre d'études. Voici ce que leur répond M. Erny dans le *Psychisme expérimental* (p. 125) :

« Quant aux lois qui gouvernent ces phénomènes, elles sont aussi ignorées que celles de la vie. On ne connaît qu'un côté du problème, c'est que l'obscurité est nécessaire à la matérialisation *comme à toute chose prenant vie.*

» Le germe ou le grain de blé dans la terre, le poussin dans l'œuf, l'enfant dans le sein de sa mère, chacune de ces formations ne peuvent se faire à la lumière.

» De même que la plaque sensible a besoin de la chambre noire du photographe, la forme se matérialisant a besoin de l'obscurité pour se former ; mais une fois cette condensation terminée, l'image matérialisée peut se montrer à la lumière ou demi-lumière comme le cliché après son développement. Il en est de même pour bien des manipulations chimiques.

» Cependant, la forme matérialisée n'étant qu'un *simulacre* de corps, la lumière la dissout comme le feu fait fondre une statue de cire ou de glace ».

(1) Il ne s'agit pas, dans des recherches de cette nature, de savoir si *tout* est *vrai*. M. Ochorowicz a excellemment montré (*Annales* de mars-avril 1896) qu'Eusapia pouvait frauder inconsciemment, soit pour s'éviter la douleur de l'effort, soit même sous l'influence suggestive des spectateurs qui poussent à la fraude. Peu nous chaut du reste de la vertu d'Eusapia ; ce qu'il nous importe de constater, c'est qu'elle produit quelquefois des phénomènes que notre science actuelle est impuissante à expliquer.

Digitized by Google

la tête du médium dont on tient les deux mains, et se dirige lentement en l'air, vers M. Brincard, lieutenant d'artillerie, qui assiste à cette séance, assis devant le côté de la table opposé au médium. M. Brincard, qui craint de recevoir le guéridon sur la tête, veut le prendre pour le poser à terre à côté de lui. Il le saisit, mais il sent parfaitement qu'il ne le dirige pas et que ce meuble est mû par une force assez intense pour le maintenir en l'air pendant une à deux secondes malgré ses efforts pour le faire descendre.

(*A suivre.*) ALBERT DE ROCHAS.

PROCÉDÉ ÉCONOMIQUE DE DRAGAGE

Les journaux américains signalent un travail exécuté dans des conditions particulièrement économiques et d'une manière très ingénieuse. On avait besoin de creuser une tranchée dans le fond du lac Ontario pour la pose d'une conduite d'eau de 1m,83 de diamètre, faisant partie du réseau de distribution de Toronto.

N'ayant pas de drague sous la main, l'ingénieur de la ville, M. Edward H. Keating, imagina de procéder comme suit. Un puissant remorqueur à deux hélices, le *Pétrel*, fut amené sur l'emplacement de la tranchée à creuser, et amarré par l'arrière à une forte amarre fixée à terre. Il fut d'abord placé à l'extrémité opposée au bord du lac. On fit marcher les machines à toute vitesse dans le sens de la marche en avant pendant dix à quinze minutes, puis, au moyen d'un treuil à vapeur halant sur l'amarre, on rapprocha le remorqueur de terre, on recommença à faire fonctionner les machines, et ainsi de suite jusqu'au bord, et le travail était achevé.

On comprend que l'action des deux hélices tournant en sens inverse produisait un puissant remous qui rejetait le sable formant le fond du lac de chaque côté et amenait un approfondissement suffisant sous la coque du bateau. Celui-ci tirait 14 pieds d'eau en charge et creusait le sol à 2 pieds de profondeur, ce qui suffisait pour la tranchée nécessaire à la pose de la conduite. L'opération a parfaitement réussi, et il est certain que tout autre moyen eût nécessité beaucoup plus de temps et une dépense plus élevée. Il est à peine besoin de faire remarquer qu'il fallait, pour que ce procédé donnât un résultat heureux, des conditions exceptionnelles ou du moins rares de nature de fond et de profondeur, mais, étant donnée l'existence de ces conditions, cette solution peut être signalée comme intéressante.

(*Société des ingénieurs civils.*)

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU 15 FÉVRIER 1897.

Présidence de M. CHATIN.

L'âge du cuivre en Chaldée. — M. BERTHELOT a soumis à l'analyse différents objets faisant partie des collections du Louvre, et provenant des découvertes faites en Chaldée, à Tello, par M. de Sarzec, monuments remontant aux origines de la civilisation, c'est-à-dire à cinq ou six mille ans.

1° Une lame qu'il a reconnu de cuivre pur sans aucun alliage, et qui, comme beaucoup d'autres pièces, est étiquetée à tort : objet de bronze; 2° une herminette qui doit remonter à trois ou quatre mille ans avant notre ère, et qui est aussi formée de cuivre sensiblement pur; 3° une autre herminette qui renferme des traces d'arsenic et de phosphore. Ce métal semblerait donc avoir été durci par le concours de ces derniers éléments, de même que les instruments trouvés dans les mines du Sinaï.

En somme, toutes les pièces examinées sont en cuivre et non en bronze; les outils chaldéens ne contiennent pas d'étain. A côté de ces objets, M. Berthelot a eu à examiner des fragments provenant de la même source, et formés de fer, d'argent, d'or jaune, plus ou moins alliés à d'autres métaux.

Ces études, qui ont porté sur des objets authentiques et qui remontent aux temps historiques proprement dits, démontrent l'existence de degrés successifs dans l'usage et la purification des métaux soit usuels soit précieux.

La vinification dans les régions méridionales. — Dans les vignobles du midi de la France, et plus encore dans ceux de l'Algérie et de la Tunisie, le raisin arrive à la cuve à une température qui atteint et dépasse souvent 30°. La fermentation s'établit alors rapidement et, sous son influence, le moût s'échauffe, en un ou deux jours, jusqu'à 40° et même 42°. A ce moment, la levure alcoolique est tuée et la vinification s'arrête. Les vins restent doucâtres et constituent un milieu favorable au développement des bactéries, qui en altèrent la nature et y produisent des maladies.

M. MUNTZ démontre qu'en empêchant l'échauffement excessif du moût on obtient au contraire une fermentation régulière; tout le sucre est transformé en alcool et les microorganismes nuisibles ne trouvent plus un terrain propice à leur multiplication. Les vins sont alors de qualité bien supérieure et ne donnent plus d'inquiétude pour leur conservation. Il expose comment ce résultat peut être obtenu facilement et à peu de frais à l'aide d'un appareil tubulaire dans lequel circule le moût, et qui est arrosé d'eau; appareil presque identique à celui qu'emploient les brasseurs pour refroidir les moûts de bière.

Les résultats que l'expérimentateur a obtenus par ce procédé, en opérant sur des milliers d'hectolitres dans le Roussillon, en 1896, sont des plus probants; les vins obtenus ont une grande supériorité sur ceux qui ont été traités par les procédés usuels.

La planète Mars.— M. PERROTIN, ayant eu à se livrer cet hiver à des observations suivies sur la planète Mars avec le puissant équatorial de Meudon, est arrivé à ce résultat important qu'il a pu vérifier dans des conditions

Digitized by Google

différentes plusieurs des résultats obtenus soit à Nice, soit, plus récemment, sur le mont Mounier, pendant les six dernières oppositions.

M. Perrotin a reconnu que le globe de Mars semble devoir se diviser en quatre zones distinctes, parallèles à l'équateur. Des deux zones équatoriales, celle qui appartient surtout à l'hémisphère boréale comprend plus spécialement les singuliers canaux dont on doit la découverte à Schiaparelli.

C'est aussi la portion de la surface dont la teinte, uniformément rougeâtre, tranche d'une manière saisissante sur la couleur des autres parties et donne surtout à la planète la couleur caractéristique qu'on lui connait. L'autre zone équatoriale est d'une teinte allant du gris clair au gris très foncé, presque noir. Les dernières zones aboutissent aux régions glacées des pôles et présentent des continents de couleur blanche.

La configuration de Mars reste invariable dans ses grandes lignes. Les continents situés dans la zone des canaux ont toujours paru plus blancs que les parties environnantes. Le fait qui résulte de ces observations, que la couleur si connue de la planète proviendrait uniquement de la zone des canaux, est très remarquable et conduira sans doute à d'importantes conséquences.

Sur l'influence des rayons Rœntgen sur la distance explosive de l'étincelle électrique. — Au cours de ses recherches sur la propagation de la force électrique, Hertz avait observé le premier que, si l'on fait jaillir une étincelle entre les deux sphères d'un micromètre, la distance explosive pour la même différence de potentiel est plus grande si le micromètre est sous l'influence d'une source de lumière émettant des radiations ultra-violettes, que s'il se trouvait à l'obscurité.

M. Guggenheimer a pensé qu'il pourrait y avoir quelque intérêt, au point de vue de la théorie des rayons Rœntgen, à obtenir avec les radiations X les mêmes effets qu'avec les radiations ultra-violettes.

En faisant éclater des étincelles entre les deux sphères d'un micromètre de 4 millimètres de diamètre devant le tube de Crookes en action, il a pu établir que :

1° A distance égale et à différence de potentiel égale, l'augmentation de la distance d'explosion de l'étincelle passive dépend de l'intensité des rayons X rencontrant le micromètre ;

2° A différence de potentiel égale (du micromètre) et à intensité égale des rayons X, l'augmentation de la distance d'explosion de l'étincelle passive dépend de la distance du micromètre à la paroi émissive du tube.

Influence de la diète et de l'inanition sur les effets de certaines toxines microbiennes. — En poursuivant leurs recherches sur les influences de nature à modifier les effets de certaines toxines microbiennes, MM. J. Teissier et L. Guinard ont reconnu que l'inanition met les animaux dans des conditions de résistance plus grande à ces poisons. Les expériences faites comparativement sur des chiens alimentés et sur des chiens mis à la diète ont démontré que les effets de la pneumobacilline et de la toxine diphtérique sont sensiblement atténués par la privation de nourriture. Chez les animaux à jeun, les premières manifestations de l'empoisonnement se montrent généralement beaucoup plus tard que sur les témoins; quelquefois, elles peuvent faire absolument défaut. En outre, les lésions relevées à la nécropsie des animaux inanitiés et des témoins ne présentent jamais la même gravité; le foie notamment ne présente que dans une faible mesure les caractères de l'infection. Cette influence du jeûne ne peut guère s'expliquer que par ces deux hypothèses : ou bien que les toxines, arrivant dans un organisme appauvri dont les cellules sont affamées et prêtes à absorber tout ce qui se présente, se trouvent digérées avant d'avoir pu nuire; ou bien qu'elles agissent tardivement parce que l'organisme inanitié manque des éléments nécessaires à leur activité fermentative, origine des poisons directement actifs.

Les générations automnales de « Sesamia nonagrioïdes ». — M. J. Kunckel d'Herculais, poursuivant ses recherches sur la biologie de ce lépidoptère très nuisible aux graminées cultivées en Algérie, a constaté un fait très curieux, à savoir que le froid n'empêche ni la transformation des chenilles en chrysalides, ni l'éclosion des jeunes larves. Au commencement de cette année 1897, malgré le refroidissement nocturne, le thermomètre s'étant abaissé certaines nuits jusqu'à 2° au-dessous de zéro, des papillons sont éclos le matin, voltigeant le soir activement; dans le mois de janvier, des chenilles se sont encore changées en chrysalides, et bien que quelques nuits il eût gelé à glace, de nouvelles éclosions de papillons se sont produites dans les premiers jours de février.

Il est donc certain que *Sesamia nonagrioïdes* a, sur le littoral algérien, des générations qui se succèdent sans interruption; cette multiplication ininterrompue, même durant la saison hivernale, vient à l'appui de l'opinion tendant à considérer cette noctuelle comme originaire des pays chauds, où elle trouve les conditions de milieu qui lui permettent de se reproduire normalement pendant toute l'année. L'introduction et l'expansion des Sésamies dans le bassin de la Méditerranée sont certainement le résultat de l'extension culturale de la canne à sucre; elles sont passées de là sur les sorghos et les maïs.

Phénomènes d'autotomie chez des phasmides appartenant aux genres « Monandroptera » et « Rhaphiderus ». — M. Bordage a observé sur deux phasmides provenant de La Réunion, les *M. inuncans* Serv. et *R. scabrosus* Serv., des phénomènes d'autotomie des pattes, sous l'influence de la morsure d'une fourmi exotique, *plagiolepis longipes* Forel. Les membres antérieurs, dont le haut du fémur est très aminci, sont ordinairement ceux sur lesquels les fourmis arrivent le plus facilement à déterminer l'autotomie. Ce n'est pas par traction que les fourmis agissent, mais bien par des morsures pratiquées sur la membrane interarticulaire, entre la hanche ou le trochanter, ou entre le fémur et le tibia. L'action d'une seule fourmi est quelquefois suffisante. Il n'y a ordinairement écoulement de sang que si l'insecte est abandonné pendant quelques minutes aux fourmis qui, en multipliant leurs morsures, empêchent la coagulation.

Analyse lithologique de fonds marins provenant du golfe de Gascogne. — M. Thoulet a analysé 21 fonds marins recueillis dans le golfe de Gascogne; l'un d'eux a 2200 mètres. Il a reconnu que la composition des dépôts ne dépend immédiatement ni de la profondeur, ni de la distance à la terre, ni de la position des stations relativement à l'axe du golfe de Gascogne dirigé du Nord-Ouest au Sud-Est, et orientation générale des courants superficiels dans ces parages.

La composition de deux fonds très voisins peut présenter de notables différences; il en est de même de la faune habitant le fond.

Digitized by Google

La variabilité de composition de fonds très voisins prouve que la circulation océanique, malgré sa complication, est nettement délimitée dans ses effets et, par conséquent, dans sa nature propre.

Les débris minéraux des bords de la mer, poussés par les courants côtiers, de marées ou autres, marchent par petits fonds, parallèlement au rivage. Quoique avançant et rétrogradant tour à tour suivant l'interversion régulière des courants, ils progressent dans une direction générale déterminée, et font ainsi un trajet réel beaucoup plus long que leur trajet apparent, tel qu'il serait mesuré sur une carte. Pendant cette marche, remués sans cesse sur des fonds peu éloignés de la surface, où se fait sentir l'agitation des vagues, ils s'usent surtout mécaniquement, se transforment en sable fin et tendent à s'écarter quelque peu du bord à mesure que leur volume diminue. L'eau, par son mouvement d'oscillation, les trie et les groupe d'une façon homogène.

M. Sarrau donne une très intéressante notice sur la vie et les travaux du général Favé. — M. Lœwy présente la troisième partie du Catalogue de l'Observatoire de Paris (12 à 18 heures) qui comprend, comme les précédents, deux volumes distincts : l'un, sous le titre *Positions observées*, renferme 108 000 observations individuelles, d'où ont été déduites les coordonnées moyennes de 8 565 étoiles figurant dans l'autre qui constitue le *Catalogue* proprement dit. — Sur certains points de la théorie des résidus des puissances. Caractères distinctifs des nombres ou racines, d'où proviennent les résidus générateurs. Note de M. de Jonquières. — Sur les opérations en général. Note de M. C. Bourlet. — Sur une série de groupes primitifs holoédriquement isomorphes à des groupes plusieurs fois transitifs. Note de M. E. Maillet. — M. Fournier présente un dispositif applicable aux récipients contenant des gaz liquéfiés et destiné à éviter les dangers qui proviennent des chances d'explosion, par suite d'une augmentation de pression, due, par exemple, à l'énorme dilatation que subit le liquide par l'élévation de la température. — MM. Jean et Louis Lecornu sont arrivés à inscrire non seulement le mouvement résultant de la combinaison d'un certain nombre de pendules, mais la vitesse sur la courbe elle-même. — Changements de couleur des lumières brèves, suivant leur durée. Note de M. A. Charpentier. — Sur les faux équilibres de l'hydrogène sélénié. Note de M. H. Pélabon. — Action de l'oxyde cuivreux sur les solutions d'azotate d'argent. Note de M. Paul Sabatier. — Action des oxydes d'azote sur le chlorure et le bromure ferreux. Note de M. V. Thomas. — Sur quelques dérivés de l'aldéhyde salicylique. Note de M. Paul Rivals. — Morphologie des appendices de l'extrémité antérieure de l'intestin moyen des orthoptères. Note de M. L. Bordas. — Sur les diatomées contenues dans les phosphates de chaux suessoniens du sud de la Tunisie. Note de M. J. Tempère.

Sur une lipase végétale extraite du Penicillium glaucum. Note de M. E. Gérard, qui a reconnu que les ferments extraits de cette moisissure contiennent la *lipase* de M. Henriot en un ferment très analogue. Le *Penicillium*, cultivé sur liquide Raulin additionné de monobutyrine, met en liberté de l'acide butyrique libre; il fabrique également, dans ces conditions, de la lipase. —

ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Quatrième conférence.

L'acétylène, propriétés, applications industrielles, par M. Julien Lefèvre, professeur à l'École des sciences de Nantes.

L'art de l'éclairage est né avec le siècle. Chose curieuse, comme le gaz de houille et l'électricité, loin de soulever l'enthousiasme, l'acétylène a été vivement critiqué dès son apparition.

Cependant, les Américains traitent ce produit d'une toute autre manière; le *gaz électrique*, disent-ils, est appelé à éclairer le monde. Le conférencier est d'avis qu'on est dans la vérité en se rangeant à l'opinion moyenne.

Découvert en 1836, par Édouard Davy, reproduit dans un grand nombre de réactions par M. Berthelot (1862), il existe, en outre, par synthèse entre les baguettes de charbon des lampes électriques lorsqu'on y fait arriver de l'hydrogène. Muller, Winter, Maquenne et Travers, en Angleterre, ont préparé un carbure qui est presque de l'acétylène pur. M. Moissan a trouvé, en amenant, dans le four électrique, les électrodes en contact avec de la chaux en fusion, un corps noir cristallin (*carbure de calcium*) qui, au contact de l'eau, produit de l'acétylène. M. Bullier, un de ses collaborateurs, en date du 9 février 1894, indique l'acétylène d'éclairage comme principale application du carbure de calcium. En Amérique, Thomas Wilson revendique l'antériorité à la date du 21 février 1893, mais rien n'est probant dans le mémoire sur lequel il s'appuie.

M. Lefèvre décrit la préparation du carbure de calcium : 120 grammes de chaux de marbre bien pure et 110 grammes de charbon de sucre sont placés dans le creuset du four électrique; il y a d'abord incandescence, puis, dans le voisinage d'un des électrodes, le carbure cristallisé se produit. Diverses espèces de fours : celui de M. Moissan, pour laboratoires; celui de M. Bullier, employé industriellement dans l'usine de Bellegarde; de d'Iléroult pour préparer l'aluminium à l'usine de Froges, celui de la nouvelle usine du Niagara (fours mobiles); four Pictet, d'une application pratique difficile.

C'est sur la réaction produite par l'eau sur le carbure de calcium qu'est fondée la préparation industrielle de l'acétylène, il existe deux sortes d'appareils : les uns le donnent à une pression voisine de celle de l'atmosphère, les autres à grande pression. Certains reposent sur le principe du briquet à hydrogène (Trouvé). D'autres possèdent une alimentation d'eau proportionnelle au débit du gaz (Beau et Bertrand Taillet). Appareil de Ducretet et Lejeune pour produire le gaz sous pression. Dans l'appareil Bullier, le carbure est renfermé dans un réservoir descendant au fur et à mesure, le gaz traverse ensuite un dessiccateur.

Dans l'appareil de Lequeux et Risler, en expérience à la conférence, la pression est voisine de celle de l'atmosphère. D'autres appareils servent à produire le gaz liquéfié (Differson et Suket, Pictet). Dans ce dernier, où des tubes contiennent le carbure, il y a élévation anormale de température, l'irrégularité de production faisant varier la pression; il peut y avoir des éclatements par suite de la présence de gaz explosifs, ou des impuretés qui peuvent diminuer l'éclairement.

Digitized by Google

Également à craindre une surproduction en présence de la vapeur d'eau. Il est donc préférable que le carbure tombe lentement dans une grande masse d'eau, elle sert de dissolvant et, en même temps, de refrigérant.

Le conférencier indique les propriétés physiques et les diverses réactions relatives à ce gaz, dont la plus intéressante est sa combustion : il brûle à l'air en donnant de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau. Si on mélange deux volumes d'acétylène avec un d'air et qu'on mette le feu, il y a explosion très violente. La *température d'inflammation* de l'acétylène est beaucoup plus basse (480° au lieu de 600) que celle du gaz de houille. La *température de combustion* est plus élevée (2100°, 2260 et même 2420 au lieu de 2000). La *zone éclairante* est bien plus froide (1460° au lieu de 1880), par suite de l'absorption de chaleur par le carbone.

Son *pouvoir éclairant* peut être dix-neuf fois supérieur (lampe Violle) à celui du gaz de Paris (bec libre); cela est dû à ses propriétés endothermiques. La combustion ne vicie pas l'atmosphère, comme pour le gaz de houille.

Les becs ordinaires donnent avec l'acétylène une flamme fumeuse rougeâtre : on a songé à le mélanger avec des gaz inertes (acide carbonique, azote : M. Bullier). Cela n'est pas applicable dans les petites installations et, dans les grandes, répand dans l'atmosphère des gaz nuisibles. On a essayé le mélange à l'air (Heimpel) avec 40 % grand danger d'explosion. M. Bullier se sert d'un bec analogue au bec Bunsen : l'air arrive au moment où on va l'utiliser; il n'y a pas de mélange explosif.

Il est préférable d'employer des becs dont les trous sont beaucoup plus fins que ceux des becs ordinaires, mais brûlant de la même manière; la flamme est alors vive, blanche, très éclairante, mais l'acétylène présente ce défaut : on ne peut obtenir le réglage comme avec le gaz de houille, la pression diminuant l'éclairage rend les flammes fumeuses; il faut une pression minima. Les trous, étant très fins, s'encrassent aisément. On a construit des lampes à acétylène portatives, (fondées sur le principe du briquet à hydrogène) ou à gaz liquéfié.

Ces dernières seraient parfaites, si on pouvait s'en servir en toute sécurité. A la séance de l'Académie des sciences du 8 février, M. Fournier a présenté des lampes qu'il prétend parfaites; l'expérience seule pourra confirmer cette affirmation.

On a aussi essayé de carburer le gaz d'éclairage par l'acétylène (Wilson). Des lampes à incandescence avec filaments de carbure de calcium ont été construites.

Appliqué aux moteurs, l'acétylène a une puissance double du gaz. Il donne dans les appareils de chauffage deux fois et demie plus de chaleur. On peut, avec lui, obtenir une grande quantité de composés, et entre autres il permet de faire la synthèse de l'alcool.

Mais une question économique de grande importance se pose à son sujet : le carbure de calcium ne peut être produit que dans les usines où on a la force à bon marché.

D'après M. Wilson, il coûterait 167 fr. 44 la tonne chez lui, (le cheval revenant là à 25 francs, alors qu'en Suisse ce prix est de 100 francs). On peut considérer comme un rendement sérieux 4 kilogrammes par cheval et par jour; la tonne reviendrait alors, en gros, à 200 francs. On prétend arriver à 15 et 20 francs, comme sous-produit de l'aluminium. Pictet dit l'obtenir à 80 francs avec son four.

Un bon produit donne par kilogramme 300 litres de gaz. Avec ce rendement, en se basant sur le prix de 500 francs la tonne, on arrive à 1 fr. 66 pour le coût du mètre cube de gaz; la main-d'œuvre, dans les appareils de production, est presque nulle; en comptant l'amortissement des appareils, on atteint environ 1 fr. 80 au total, ce qui donne, pour le carcel-heure, 0 fr. 01 pour la lampe Violle, et 0 fr. 0144 pour les autres appareils. Le bec Auer a seul un meilleur rendement.

On signale comme inconvénients de l'acétylène : sa *toxicité;* — elle est moindre que celle du gaz d'éclairage, ne se produit qu'à 40 %, comme pour l'acide carbonique et ne peut se réaliser dans la pratique; il s'élimine d'ailleurs très vite; sa *mauvaise odeur*, — c'est une garantie contre la toxicité et les fuites, on sait qu'on n'enlève pas complètement l'odeur du gaz de houille précisément dans ce but.

On lui reproche encore son *action sur les métaux*, il n'existe qu'un acétylure de cuivre, et jamais il n'a été obtenu chez M. Bullier dans la préparation de l'acétylène. Comme pour le gaz de houille, écarter l'emploi des appareils de chauffage qui le brûlent incomplètement. Pour éviter la détonation des appareils de production à domicile, les laisser à l'air libre. Le Châtelier a montré qu'il ne détone qu'avec moitié d'air.

MM. Berthelot, Vieille, Maquenne et Dixon ont étudié les effets sur l'acétylène, composé endothermique, de la détonation d'une amorce de fulminate, de la pression, de la chaleur, du choc, et les expériences faites dans des trains de chemins de fer montrent qu'il convient parfaitement à leur éclairage.

Un intéressant tableau, dressé par M. Lefèvre, au point de vue du prix et du rendement, donne la comparaison avec les autres sources de lumière.

E. Hérichard.

BIBLIOGRAPHIE

Traité complet de médecine pratique à l'usage des gens du monde, premier volume : *Anatomie et physiologie,* par le Dr H. Vigouroux, ouvrage en 4 volumes illustrés, 32 francs. Paris, Letouzey et Amé.

La médecine est un art qui s'appuie sur une série de sciences. Sans faire mention des sciences dites accessoires, comme la chimie et la physique, le médecin doit connaître l'anatomie, la physiologie, la matière médicale et la pathologie.

Il apprend l'anatomie à l'amphithéâtre, la pathologie dans des livres, mais surtout à l'hôpital; les livres lui donnent des descriptions didactiques, mais il ne s'initiera à connaître les maladies, à les diagnostiquer et à les soigner que par la fréquentation de l'hôpital.

Amphithéâtre et hôpital sont indispensables pour devenir médecin. Les gens du monde qui ne veulent point passer par là ne le seront jamais. Pourtant, on peut concevoir que certains désirent acquérir quelques notions médicales pour être à même de rendre quelques services en l'absence du médecin et en l'attendant.

Digitized by Google

A ces derniers, le livre de M. Vigouroux rendra des services. Le premier volume paru traite de l'anatomie et de la physiologie; il est clairement écrit et contient de nombreuses gravures pour la plupart en couleur qui rendent plus faciles la compréhension du texte. Les gens du monde y trouveront beaucoup de renseignements, trop peut-être pour leurs besoins, surtout en ce qui concerne l'anatomie; mais ce volume leur sera très utile, sinon à lire et à étudier d'une traite, tout au moins à consulter en bien des occasions.

Petite encyclopédie électro-magnétique, publiée sous la direction de H. DE GRAFFIGNY (chaque volume, 1 fr. 50). Librairie Bernard et Cie, quai des Grands-Augustins.

M. de Graffigny donne les trois derniers volumes de cette petite encyclopédie :

Guide pratique d'éclairage électrique.

Guide pratique de l'électro-chimiste.

L'électricité pour tous. Applications diverses.

Comme nous l'avons déjà dit, ces petits volumes sont très élémentaires, et plutôt conçus pour la satisfacton des amateurs d'électricité que pour les électriciens de profession.

United states geological Survey CHARLES D. WALCOTT, *director*. **Sixteenth annual report 1894-1895.** — Washington.

Part I. — *Report of the director.* — *The dinosaurs of North America*, by O. C. MARSH. — *Glacier bay and its glaciers*, by H. F. REID. — *Some analogies in the lower cretaceous of Europe and America*, by L. F. WARD. — *Structural details in the Green Mountain region and in eastern New-York*, by T. NELSON DALE. — *Principles of pre-cambrian north american geology*, by C. R VAN HYSE. Appendix : *Flow and fracture of rocks as related to structure*, by LEANDER MILLER HOSKINS. — *Summary of primary triangulation executed between the years 1882 and 1894* by HENRY GAUMETT.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Acétylène (*7 février*). — L'acetylene dai composti trialogenati, METANO. — Gasogeno Simplex. — Illuminazione dei treni ferroviari coll'impiego di gas Acetilene. — Sempre il Progetto di Legge.

Aérophile (*janvier-février*). — Ascensions internationales pour l'exploration de la haute atmosphère, G. HERMITTE. — Théorie des flottements dynamiques et son application à la navigation aérienne, Vte DECAZES. — Voyage aérien par escales, G. GARCIA.

Annaes do club militar naval (*12 décembre*). — Bases para uma reforma do curso official de marinha. — Manobras navaes inglezas em 1896.

Bulletin de l'Académie royale des sciences de Belgique (*9 janvier*). — Comment les fleurs attirent les insectes; recherches expérimentales, F. PLATEAU. — Identité de l'effet produit par la lumière et par l'effluve électrique sur une planche photographique recouverte d'une lame peu conductrice, P. DE HEEN. — La grotte du mont Falhise, Authée, J. FRAIPONT.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse (*janvier*). — Essai d'une nouvelle lampe électrique à arc, système Jandus, C. PIERRON.

Civilta cattolica (*20 février*). — Sanctissimi domini nostri Leonis divina providentia Papæ XIII Constitutio Apostolica de prohibitione et censura librorum. — La Religione nella famiglia. — Gli Hethei-Pelasgi nel continente ellenico. — Gli eroi : a proposito di un libro di Tommaso Carlyle.

Électricien (*20 février*). — Les montres aimantées, A. MICHAUT. — Perturbations électriques dans les câbles sous-marins, remèdes et déductions pratiques, PREECE. — La traction électrique sur les chemins de fer belges à grande section, E. PIÉRARD. — Système d'agrafes pour soutenir les conducteurs servant à l'éclairage électrique, L. LEBIEZ.

Génie civil (*20 février*). — Abattoir général de la rive gauche à Paris, A. D. — Transmission de la puissance motrice à l'aide de l'électricité aux gares de chemins de fer, G. DUMONT et G. BAIGNÈRES. — Irrigations et transmission électrique de Korachieh, H. DE LA VALETTE. — Etude comparative sur les procédés de cuisson de la chaux. A. F.

Génie moderne (*15 février*). — Le laboratoire de la physiologie des sensations de la Sorbonne, CASSLANT. — Le granit-asphalte, E. EUDE. — Générateurs automatiques d'acétylène, R. G. MÉCAP. — La microphonographie, J. GIRAUD. — Les progrès récents de la radiographie instantanée, E. KOFFMANN.

Géographie (*11 février*). — Adalia, LÉONIDAS LATRY. — Notes sur Haïti, Captain WILLIAMS. — La vie aux colonies et l'émigration des femmes, J. CHAILLET-BERT.

Industrie laitière (*21 février*). — La consistance du lait et ses modifications, BABCOCK et RUSSEL. — Les foires en Bretagne, A. WERNERT.

Journal de l'Agriculture (*20 février*). — Composition des pommes de terre ensilées avec des fourrages verts, AIMÉ GIRARD. — L'hiver et les récoltes dans les Vosges, JACQUOT. — L'acidimètre de M. Dornic, LINDET. — La montée à graines de betteraves dites annuelles, F. DESPREZ.

Journal d'agriculture pratique (*18 février*). — Les ordures ménagères de Paris; l'incinération, L. GRANDEAU. — Le seigle de printemps, G. HEUZÉ. — Le métayage dans le Bourbonnais, F. CONVERT. — Le canard de Rouen, E. LEROY.

Journal of the Society of Arts (*19 février*). — The artistic treatment of heraldry, W. H. St JOHN HOPE. — The Barsi 2 ft. 6 in. Gange light railway, EVERARD R. CALTHROP.

Laiterie (*20 février*). — Les nouveaux agents de conservation du beurre et du lait, R. LÉZÉ. — Production du lait en beurre, SOXHLET. — Moyen pratique de reconnaître la margarine dans un beurre falsifié, R. DUMONT.

La Nature (*20 février*). — Un bloc erratique au Panthéon, P. GLANGEAUD. — Les rayons Rœntgen et les affections pulmonaires, Dr HILL. — Vélocipédie militaire, Ct Z. — La chasse au chamois, J. CORCELLE. — La compression de l'acier, L. TURGAN. — Wagons-bars et nouvelles voitures de 1re classe à plates-formes, L. B. — La pluie en France, J. R. PLUMANDON.

Digitized by Google

Moniteur industriel (*20 février*). — Substitution chimérique, EL.

Nature (*18 février*). — Subjective colour phenomena, SHELFORD BIDWELL. — Dr Yersin and plague virus, G. C. FRANKLAND.

Photographie (*1er janvier*). — Un nouveau révélateur: le triamidophénol, G. NAUDET. — Le choix des papiers photographiques, H. ÉMERY. — La chimie du photographe, L. P. CLERC.

Pisciculture pratique (*février*). — Expériences sur l'élevage des salmonides à Saint-Lambert, PHILIPON. — Une pêche dans l'étang de la Liez, C. ROYER.

Progrès agricole (*21 février*). — Culture de la betterave à sucre, A. MORVILLEZ. — Culture du lin; application des engrais, NUMA ROUSSE. — Les purinages d'hiver, F. LEROY. — Les fumiers, H. FERMIER. — Les moulins agricoles, M. LÉOPOLD. — Les dartres chez nos grands animaux domestiques, A. ELOIRE.

Questions actuelles (*20 février*). — Constitution de Benoît XIV sur l'examen et l'interdition des livres. — Le Koran. — Le *Livre jaune*.

Revue du cercle militaire (*20 février*). — Nos chasseurs alpins, R. T. — L'art militaire français à l'exposition de Bruxelles en 1897. — Histoire de la campagne de Madagascar, Lt T.

Revue industrielle (*20 février*). — Appareil pour éviter l'enregistrement exagéré des compteurs d'eau, P. C. — Jonction des rails par la fonte, H. POISSON. — Presses à plier et à courber les tôles, A. M. — Assainissement de l'industrie des allumettes.

Revue mensuelle de l'école d'anthropologie (*15 février*). — Ethnologie des colonies françaises; origine et caractère des Hova, ZABOROWSKI. — Le dieu Janus, A. LEFÈVRE.

Revue scientifique (*20 février*). — L'automobilisme. L. BÉGUIN. — Le Congrès international des pêches maritimes des Sables-d'Olonne, M. BAUDOUIN. — L'origine de la division des cadrans de nos horloges en douze heures, HOUZEAU.

Rivista di Artiglieria e Genio (*janvier*). — Sur quelques corrections dans le tir de côte, RIGHI. — L'attaque et la défense des côtes, note sur le tir arqué de mer et sur le bateau-mortier, ROCCHI. — Sur la question du canon de campagne du général WILDE DE FEO. — Les travaux du génie dans les colonies anglaises.

Rivista maritima (*janvier*). — Notes de stratégie navale, SECCHI. — A propos de la *flotte nécessaire* du contre-amiral Fournier, MARTORELLI. — Un nouveau type d'astronomie nautique, CATTOLICA. — Sur le pas de l'hélice, ROTA. — Une formule pour l'avancement dans l'armée de mer, MARINI. — La politique commerciale des républiques maritimes italiennes en Orient, MANFRONI. — Marine et navigation en Italie, TESO.

Science (*12 février*). — Some present possibilities in the analysis of iron and steel, C. B. DUDLEY. — Toronto meeting of the British association, A. B. MACALLUM. — Relations of tarsius to the lemurs and apes. CHARLES TARLE. — The primary segmentation of the brain, C. F. W. MELLUSE.

Scientific american (*6 février*). — The Harlem river speedway. — The gas exhibition in New-York city. — (*13 février*). — Shade breco for the harlem speedway. — new jersey meadoros. — The Nicaragua canal. — A horseless fire engine. — The stability of the battleship Indiana. — The southe polar lands.

Yacht (*20 février*). — Tactique et stratégie navales, V. G. — La marine des États-Unis.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE (1)

Curiosités astronomiques de mars 1897.

Plus grand éclat de Vénus étoile du soir.

Cette belle apparence de l'étincelante planète qui se reproduit tous les dix-neuf mois va revenir vers le 25 mars. Nous ne l'avions pas vue ainsi depuis le mois d'octobre 1895. On sait que, pour son retour, ce phénomène demande un grand écartement de la planète à l'est du Soleil, combiné avec une assez petite distance de la Terre. Quelque temps auparavant, le disque de la planète se voit lumineux sur une plus grande largeur, mais d'une lumière moins vive en raison de son éloignement plus grand, et quelque temps après, la portion du disque éclairée visible de la Terre aura trop diminué de largeur. Nous ne saurions trop engager nos lecteurs à la recherche intéressante de la planète Vénus en plein jour, malgré la lumière du Soleil, dans le mois qui précède l'époque de son plus grand éclat et dans la quinzaine qui le suit.

L'opération est très simple, elle consiste à se placer auprès d'un objet élevé quelque temps après le coucher du Soleil, alors que Vénus est parfaitement visible, et à mettre entre soi et la planète un point facile à retrouver de cet objet élevé, pan de mur, cheminée, clocher, etc. En revenant dans la même position le lendemain, une demi-heure plus tôt, on ne sera pas longtemps à retrouver Vénus près d'arriver au point choisi. En recommençant l'opération pour y revenir encore les jours suivants et un peu plus tôt chaque fois, on finira par voir la planète en plein jour, malgré l'éclat du Soleil.

Le Soleil en mars 1897.

Ce sera le samedi 20 mars, à 8^h25^m du matin, que l'équateur de la Terre prolongé jusqu'au Soleil ira passer exactement par le centre de l'astre et que le printemps commencera. Il durera jusqu'au 21 juin, à 4^h32^m du matin, ce qui lui fera 92 jours, 20 heures et 7 minutes de durée. Nous avons déjà dit que la réfraction astronomique fait durer ces jours-là la présence du Soleil au-dessus de l'horizon pendant plus de 12 heures; voici ces durées à Paris pour les jours voisins : le 16 mars, 11^h51^m; le 17, 11^h54^m; le 18, 11^h58^m; le 19, 12^h1^m; le 20, 12^h5^m; le 21, 12^h8^m; le 22, 12^h12^m.

Nous n'allons trouver, à midi, les ombres triples de la hauteur verticale des objets dans aucune des localités dont on a relevé les positions dans le voisinage du pôle Nord, aucune n'est à moins de 30 secondes d'arc des points où le fait se présenterait.

(1) Suite, voir p. 154. Pour plus amples renseignements, s'adresser à l'auteur, directeur du *Journal du Ciel*, Cour de Rohan, à Paris.

Digitized by Google

Pour les ombres égales, nous aurons : cap Palos le 1er, Colombaja le 2, Lépante le 3, cap Henlopen le 4, île Saint-Pierre le 5, Ocanna le 7, Sassari le 9, Asinara le 10, Woods-Holl le 11, Rome le 12, Bastia le 14, Tirnovo le 15, Lombez le 16, port Maurice le 17, les Monges le 18, mont Viso le 19, Théodosie le 20, Montebello le 21, cap Crillon le 22, les Baleines le 23, Kherson le 24, Kitchinev le 25, Porrentruy le 26, Mulheim le 27, Sens le 28, Lunéville le 29, Carteret le 31.

Les ombres moitié se trouveront à Léon le 6, Hong-Kong le 9, Bhamo le 14, île Eleuthère le 17, île Beny le 18, Busheer le 26, Forozepore le 31.

Et les ombres nulles, au cap Cretin le 3, Caïcara le 7, île Dampier le 8, Tutoya le 13, île Noris le 15, île Misory le 19, cap Palmas le 31.

La Lune en mars 1897.

La Lune éclairera pendant plus de 2 heures le soir du vendredi 5 au samedi 20; pendant plus de 2 heures, le matin du vendredi 12 au samedi 27.

Elle éclairera pendant les soirées entières du mardi 9 au jeudi 18, pendant les matinées entières du samedi 20 au mardi 23.

Les nuits de mars qui auront le plus de Lune seront :

1° Celle du jeudi 18, à laquelle il ne manquera que 15 minutes le vendredi matin.

2° Celle du vendredi 19, à laquelle il manquera 1^h22^m le vendredi soir.

Les soirées du lundi 1er au mercredi 3 mars, puis du mardi 23 à la fin du mois, et les matinées du jeudi 4 au mardi 9 n'auront point de Lune.

Plus grande hauteur de la Lune, 68°30′ au-dessus du point Sud de l'horizon de Paris le jeudi 11, l'observer dans l'après-midi, vers 6 heures. Levée le jeudi à 9^h29^m du matin, elle ne se couche que le vendredi à 2^h48^m du matin, restant ainsi 7^h19^m sur notre horizon. La veille, du mercredi à 8^h46^m au jeudi à $^h54^m$ matin, ce n'était que 17^h8^m et le lendemain, du vendredi à 10^h23^m matin au samedi à 3^h32^m matin, ce ne sera que 17^h9^m.

Plus petite hauteur, 13°55′ au-dessus du même point le mercredi 24, l'observer vers 5 heures du matin. Levée à 1^h10^m du matin, elle se couche à 8^h35^m du même matin, ne restant que 7^h25^m sur notre horizon. De 11^h54^m soir du lundi 22 à 7^h44^m matin du mardi 23, elle restait 7^h50^m, et le lendemain jeudi 25, de 2^h13^m matin à 9^h40^m matin, elle aura 7^h27^m de présence sur l'horizon.

Plus grande distance de la Lune à la Terre, 404 100 kilomètres, le lundi 8 mars à 1 heure soir.

Plus petite distance, 359 700 kilomètres le samedi 20 à midi.

Les époques des plus grands rapprochements de la Lune et des grands astres, celles où elle passe, dans le ciel, de leur droite à leur gauche, seront en mars.

Mercure, lundi 1 à 1 heure soir.
Soleil, mercredi 3 à 1 heure matin.
Vénus, dimanche 7 à 2 heures soir.
Neptune, jeudi 11 à 9 heures matin.
Mars, jeudi 11 à 12 heures soir.
Jupiter, mercredi 17 à 5 heures matin.
Uranus, mardi 23 à 1 heure matin.
Saturne, mardi 23 à 4 heures matin.

Les planètes en mars 1897.

Mercure.

Mercure est complètement invisible à l'œil nu pendant toute la durée du mois, il se trouve pour nous au delà du Soleil, derrière lequel il va passer le 2 avril, et pendant tout le mois de mars, il va rester plus ou moins à droite ou à l'ouest du Soleil, mais pas de beaucoup. Comme en outre il se trouve plus au Sud que le Soleil dans le ciel, il en résulte ce curieux effet que, pendant toute la durée du mois, Mercure se lève plus tard et se couche plus tôt que le Soleil.

Mercure traverse le dernier quart des étoiles du Capricorne du 1er au 6 mars, puis toutes celles du Verseau du 6 au 20, et les trois cinquièmes de celles des Poissons dans le reste du mois.

Vénus.

On ne saurait trop répéter que Vénus est magnifique en ce moment, elle trône à l'occident pendant 4 heures environ après le coucher du Soleil, chacun des jours de ce mois, et il est impossible de la voir plus belle qu'à cette époque.

La Lune vient se placer à côté de Vénus, le samedi 6 mars où son mince croissant se couche, bien visible, à 9^h29^m du soir, 43 minutes avant que Vénus disparaisse. Le dimanche 7, c'est Vénus qui se couche la première à 10^h13^m, 25 minutes avant le croissant lunaire plus large que la veille.

De bons yeux ou la moindre lunette permettront de trouver, au milieu du ciel, le dimanche 7, vers 3 heures après-midi, le croissant lunaire, et de voir, au-dessous de lui, à une distance moindre que 3 fois le diamètre de la Lune, Vénus avec la même teinte blafarde que la Lune et de suivre ensuite les deux astres gagnant de plus en plus en éclat jusqu'à leur coucher.

Vénus va traverser dans ce mois les deux premiers tiers de la constellation du Bélier.

Mars.

Se voit tous les soirs dans la partie occidentale du ciel, mais beaucoup plus haut que Vénus. Son bel éclat rouge le fera facilement distinguer des autres étoiles.

Le jeudi, 17 mars, il sera bien intéressant de rester à le regarder jusqu'après minuit, pour voir le curieux effet de la marche de la Lune à côté de la planète. Vers 6 heures du soir, il sera facile de trouver la Lune au milieu du ciel, et quand la nuit sera tant soit peu avancée, de voir le rouge Mars à

Digitized by Google

gauche de la Lune, à huit fois environ le diamètre lunaire de distance. A minuit, la Lune sera directement au nord de la planète, à trois fois le même diamètre, puis la Lune glissera à gauche ou à l'Est par rapport à Mars, de façon que celui-ci se couchera à 2^h37^m du matin du lundi 12, 11 minutes avant la Lune; la veille, la Lune s'était couchée 46 minutes avant Mars.

Mars a traversé le dernier cinquième de la constellation du Taureau le 17 de ce mois. Il entre alors dans les Gémeaux dont il franchit le premier quart dans le reste du mois.

Jupiter.

On trouvera à peu près la même distance de Jupiter à gauche de Mars, que de Mars à gauche de Vénus avant que celle-ci ne soit couchée, c'est dire que Jupiter est aussi placé de façon à être bien visible le soir. En le cherchant, comme nous venons de le dire, il n'y a qu'une belle étoile, Régulus ou le Cœur du Lion, qui pourrait se confondre avec Jupiter, mais celui-ci est le plus brillant des deux et se trouve plus à l'Est que Régulus.

C'est le mercredi 17, qu'en regardant vers 11 heures du soir la Lune presque pleine au méridien, on verra briller Jupiter à environ 20 fois le diamètre de la Lune à gauche ou à l'est de celle-ci, puis de quart d'heure en quart d'heure, cette distance diminuera, et le jeudi 18 au matin, la Lune et Jupiter se coucheront en même temps, à 5^h36^m, la planète se trouvant à six fois seulement le diamètre de la Lune au nord de notre satellite. La veille, la Lune s'était couchée 22 minutes avant Jupiter et le lendemain elle ne disparaîtra que 21 minutes après lui.

Jupiter se rapproche encore dans ce mois de la belle étoile Régulus, et arrive aux trois septièmes de la constellation du Lion, à six fois environ le diamètre lunaire de distance à l'est de Régulus.

Les meilleurs jours pour voir quelques-uns des satellites de Jupiter à la vue simple ou avec de faibles instruments seront, en s'y prenant vers minuit et regardant à droite de la planète, le 3, du 7 au 12, les 17, 18, du 23 au 29 et le 31. A gauche, ce sera du 1er au 4, le 6, le 7, du 14 au 21 et les 28 et 29.

Saturne.

En regardant, comme nous venons de l'indiquer, les deux planètes Mars et Jupiter vers minuit, on va pouvoir trouver, à gauche ou à l'est de Jupiter, et à une distance un peu plus grande que celle qui le sépare de Mars, la belle planète Saturne, moins belle que Jupiter, mais bien intéressante à cause de son merveilleux anneau que de faibles lunettes peuvent distinguer à cette époque de sa révolution.

La lune arrivera dans la région occupée par Saturne le lundi 22 mars, avant son dernier quartier. On pourra la voir se lever le dimanche 21 à 10^h28^m du soir, 52 minutes avant Saturne, alors que le lundi 22, ce sera Saturne qui paraîtra à 11^h16^m, c'est-à-dire 38 minutes avant la Lune. Il sera curieux de voir, à 4 heures du matin, le mardi 23 mars, la Lune directement au sud de Saturne, mais notablement plus bas que lui dans le ciel, plus de quatorze fois le diamètre de la Lune, ce qui la conduit à s'être levée plus tard que Saturne le soir du 22, comme nous l'avons dit.

Au premier huitième de la constellation du Scorpion, Saturne avance très peu dans cette constellation jusqu'au 10 mars, puis retourne vers la Balance, mais en parvenant au neuvième seulement du Scorpion à la fin du mois.

Les marées en mars 1897.

Grandes marées du mercredi 3 mars matin au samedi 6 soir; la plus forte le jeudi 4 soir, mais n'atteignant pas la moyenne des hautes mers, puis du jeudi 18 matin au lundi 22 soir, la plus forte le samedi 20 soir, celle-ci sera la plus forte de l'année, tout en restant au-dessous du maximum; elle sera néanmoins dangereuse, ainsi que celles du vendredi 19 matin au dimanche 21 soir.

Faibles marées du jeudi 11 soir au dimanche 14 matin, la plus faible le vendredi 12 soir.

Mascarets.

La plus belle série de mascarets de l'année va se présenter. Ils seront d'autant plus intéressants que ce sont des mascarets en pleine Lune, ceux du soir se voyant ainsi très bien. Les heures pour Caudebec-en-Caux seront les suivantes :

Jeudi 18 mars soir 8^h43^m.
Vendredi 19 matin 9^h1^m et soir 9^h17^m.
Samedi 20 matin 9^h35^m et soir 9^h54^m.
Dimanche 21 matin 10^h14^m et soir 10^h33^m.
Lundi 22 matin 10^h54^m.

Il est entendu que le plus beau, à moins qu'il ne soit contrarié par le vent, sera celui du samedi 20 soir à 9^h54^m.

A Villequier, le mascaret arrive 9 minutes, et à Quillebeuf, 46 minutes avant d'être à Caudebec.

Concordance des calendriers.

Le lundi 1er mars 1897 de notre calendrier grégorien se trouve être :

17 février 1897 Julien.
11 ventôse 105 Républicain.
27 adar 5657 Israélite.
27 ramadan 1314 Musulman.
23 amchir 1613 Cophte.
Véadar 5657 Israélite commence vendredi 5.
Schoual 1314 Musulman, vendredi 5.
Barmhat 1613 Cophte, mardi 9.
Février 1897 Julien, samedi 13.
Germinal 105 Républicain, dimanche 21.

(Société d'astronomie.)

Digitized by Google

ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE MARS

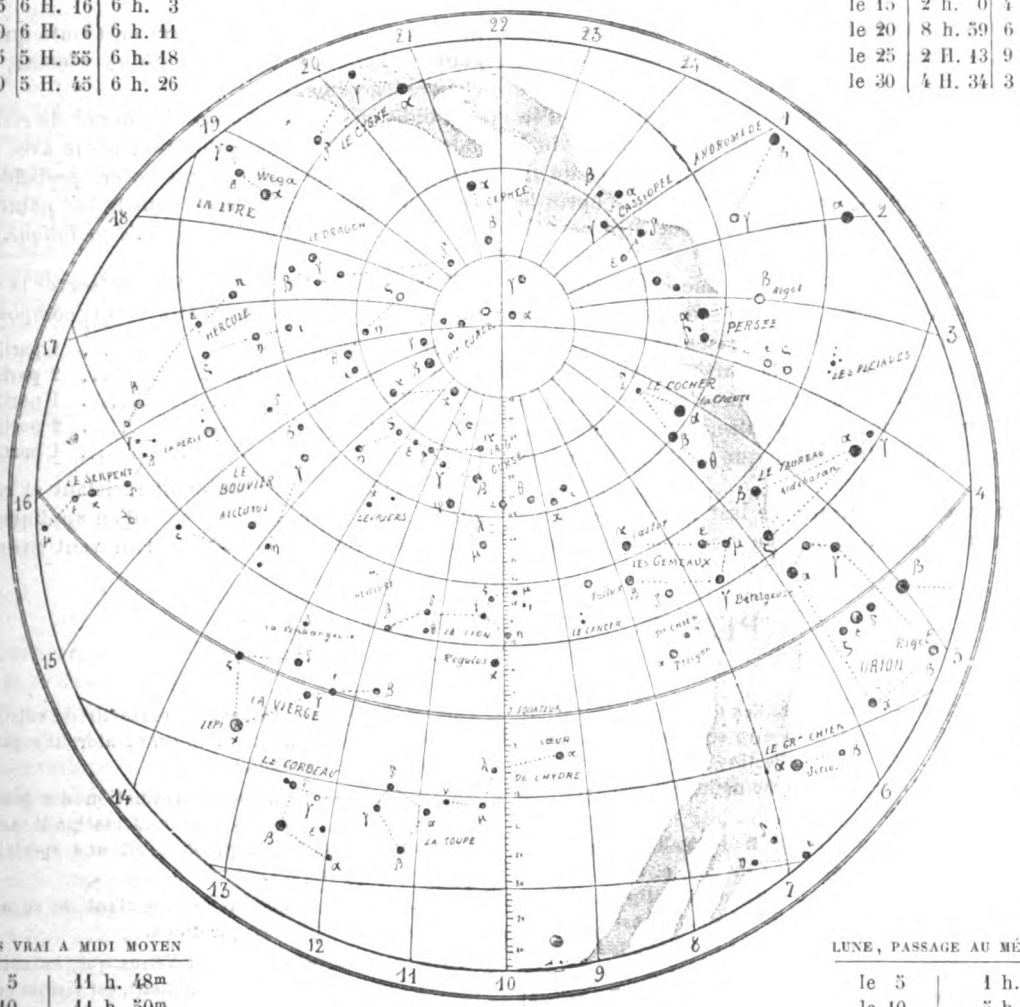
COUCHER	LEVER	COUCHER
le 5	6 H. 37	5 h. 48
le 10	6 H. 27	5 h. 55
le 15	6 H. 16	6 h. 3
le 20	6 H. 6	6 h. 11
le 25	5 H. 55	6 h. 18
le 30	5 H. 45	6 h. 26

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 11 h. 3m; le 10, à 10 h. 43m; le 15, à 10 23m
le 20, à 10 h. 5m; le 25, à 9 h. 46m; le 30, à 9 26m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	6 H. 55	8 h. 21
le 10	8 H. 46	0 H. 52
le 15	2 h. 0	4 H. 36
le 20	8 h. 59	6 H. 13
le 25	2 H. 13	9 H. 40
le 30	4 H. 34	3 h. 51

Demi-diamètre du soleil le 15, 16 '7"



Les jours croissent pendant ce mois de 1h31m

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN

le 5	11 h. 48m
le 10	11 h. 50m
le 15	11 h. 51m
le 20	11 h. 53m
le 25	11 h. 54m
le 30	11 h. 56m

PHASES DE LA LUNE

N. L. le 3, à 0 h. 6m | P. L. le 18, à 9 H. 37m
P. Q. le 11, à 3 h. 38m | D. Q. le 24, à 0 H. 9m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN

le 5	1 h. 31
le 10	5 h. 16
le 15	9 h. 38
le 20	0 H. 59
le 25	5 H. 55
le 30	10 H. 7

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 28	
	AR	D	AR	D	AR	D	AR	D	AR	D	AR	D
Soleil	23 h. 6	— 5°50'	23 h. 24	— 3°53'	23 h. 42	— 1°55'	0 h. 1	+ 0° 4'	0 h. 19	+ 2° 2'	0 h. 37	+ 3°59'
Lune	0 h. 44	+ 9°35'	4 h. 46	+26°57'	9 h. 18	+15°31'	13 h. 44	— 16° 7'	18 h. 53	— 25°39'	23 h. 4	— 3° 1'
Mercure	21 h. 46	— 15°25'	22 h. 17	— 13° 1'	22 h. 48	— 10° 5'	23 h. 20	— 6°38'	23 h. 54	— 2°42'	0 h. 29	+ 1°38'
Vénus	1 h. 49	+14°57'	2 h. 3	+16°54'	2 h. 17	+18°39'	2 h. 29	+20°11'	2 h. 38	+21°28'	2 h. 45	+22°27'
Mars	5 h. 28	+25°42'	5 h. 37	+25°44'	5 h. 47	+25°44'	5 h. 57	+25°42'	6 h. 7	+25°38'	6 h. 18	+25°31'
Jupiter	10 h. 25	+11°18'	10 h. 23	+11°31'	10 h. 21	+11°44'	10 h. 19	+11°56'	10 h. 17	+12° 6'	10 h. 15	+12°15'
Saturne	15 h. 56	— 18°12'	15 h. 56	— 18°11'	15 h. 56	— 18°10'	15 h. 56	— 18° 9'	15 h. 56	— 18° 7'	15 h. 55	— 18° 4'
Temps sid.	22 h. 53m 57s		23 h. 13m 39s		23 h. 33m 22s		23 h. 53m 5s		0 h. 12m 48s		0 h. 32m 30s	

Les éclipses en 1897. — Cette année sera très pauvre en éclipses : il n'y en aura que deux qui seront des éclipses de soleil. C'est précisément le minimum. On peut avoir en un an sept éclipses, la moyenne est à peu près de quatre.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Pour déceler la présence de la fuchsine dans le vin. — Voici les deux procédés qu'indique, à cet effet, M. Noël, dans le *Journal agricole :*

1° On prend un tampon de coton cardé qu'on laisse tremper environ cinq minutes dans le vin à expérimenter; on retire ensuite le tampon qu'on lave dans un filet d'eau froide. Si le coton, après le lavage, reste coloré en rose, on peut être certain que le vin contient de la fuchsine.

2° On verse dans une assiette une petite quantité de vin, de façon à en mouiller seulement le fond, puis l'on passe à plusieurs reprises un morceau de cristaux de carbonate sur la partie mouillée. Si, à ce contact, le liquide prend une couleur verte, le vin est naturel. Si, au contraire, la couleur rouge persiste, on peut être assuré que le vin est fuchsiné.

Moyen de distinguer le lait bouilli. — Dans une capsule de porcelaine, on verse quelques centimètres cubes du lait à essayer; on ajoute quelques gouttes d'essence de térébenthine récente, et on chauffe légèrement.

L'addition d'une solution alcoolique de résine de gaïac donne alors une coloration bleue avec le lait non bouilli; cette coloration provient probablement de la présence de l'oxygène dans le lait naturel.

(*Annales de chimie analytique.*)

Vernis pour cuivre. — Pour préserver le cuivre de l'oxydation, on se sert d'un vernis composé de :

Sulfure de carbone	1 partie.
Huile de térébenthine	2 parties.
Benzine	1 partie.
Alcool métylique	2 parties.
Copal dur	1 partie.

Ce vernis est excessivement résistant et rend le cuivre inaltérable, si l'on a soin d'en appliquer plusieurs couches sur l'objet que l'on veut préserver.

PETITE CORRESPONDANCE

M. V. C., à U. — La Société des *Œuvres de mer* a publié un petit volume de ce genre sous le nom : *Le petit nécessaire du marin chrétien*, destiné aux pêcheurs qu'elle va assister. Jusque-là, la pensée ne lui est pas venue de le mettre en vente.

M. B. la-S. — L'Eolipyle du Dr Paquelin a été décrit dans le *Cosmos* du 24 août 1889 (n° 239, p. 101). Aujourd'hui, ces appareils se sont beaucoup multipliés; on ne saurait affirmer qu'il y en ait qui soient absolument à l'abri d'une explosion possible. — Les réchauds à pétrole abondent, nous ne connaissons pas celui que vous indiquez plus que d'autres; il n'existe pas d'ouvrage spécial sur ce sujet.

M. R. d'A., à G. — Le directeur du *Cosmos* décline le titre de capitaine au long cours, qui ne lui appartient pas. — Le personnage dont vous parlez n'a pas résidé à Constantinople, que nous sachions; c'est un savant de haute valeur, mais il n'est pas attaché à l'Observatoire de Paris.

M. P. A., à P. — Le *Recueil d'architecture* de MM. Wulliam et Farge, mensuel, 25 francs par an, librairie André, Daly et Cie, 51, rue des Écoles, ou la *Construction moderne* de Planat, hebdomadaire, 32 francs par an, librairie Aulonier, 13, rue Bonaparte. Ces maisons ont plusieurs autres périodiques traitant d'architecture; vous pourriez utilement consulter leurs catalogues.

M. A. P., à P. — L'esclavage n'a pris fin, légalement, en Sicile, qu'en *1812*. Vers 1612, Pedro Giron, duc d'Ossone, gouvernant la Sicile comme vice-roi, reçut en présent, de Cosme II de Médicis, trois jeunes filles prises par ses galères; la vice-reine fit empoisonner l'une d'elles.

M. L. A. — Pour vous donner une réponse, il faudrait connaître le débit de la source et la hauteur de chute dont vous disposez. Il semble ressortir de votre lettre que ces chiffres sont très faibles, et alors il serait plus économique de s'abstenir.

M. P., à S. — Pour la détermination des pièces de cette collection, vous pouvez vous adresser à M. Acloque, 39, boulevard Garibaldi, qui s'est fait une spécialité de ces études botaniques.

M. E. L., à S. — Un article important de ce numéro répond justement à vos questions.

M. E. S., à M. — Il s'agit de Vénus qui, en raison de son éclat exceptionnel en ce moment, est visible en plein jour dans les pays où l'atmosphère est pure.

M. L. R., à P. — Nous ignorons complètement ce traitement des vins par l'hyposulfite, qui, au surplus, constitue une falsification, au même titre que l'acide salycilique, etc.

M. N. M., à O. — Nous vous conseillons : *Astronomie, astrophysique, topographie, photogrammétrie pratique* de G. Towne, chez Bertaux, 25, rue Serpente, à Paris (prix : 12 francs).

Mercure d'Howard. — Un correspondant de Gênes veut bien confirmer le renseignement donné dans la *Petite correspondance* du dernier numéro.

M. P. C. — La lune de février commence le 1er à 8 h. 23 du soir; elle est pleine le 17 à 10 h. 20 du matin, la durée n'est donc que de 15 jours et 13 h. 57. — Dans le calendrier dont vous parlez, on indique la lune *ecclésiastique* qui est la lune moyenne, ce qui peut amener jusqu'à trois jours de différence. — Nos remerciements pour la méthode indiquée; c'est une question qui demande quelques études.

Imp.-gérant, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — Le marronnier du 20 février. Parabrumes. Ascension de l'Aconcagica. L'altitude des principaux Observatoires de montagnes. Les fausses rages chez le chien. Dangers des manœuvres hypnotiques. Les distributeurs automatiques de lumière. La mangouste à la Jamaïque. Les phoques à fourrure. Les projectiles à cape. Les prisonniers en Italie. Les tentures en papier-bois, p. 287.

Un chemin de fer continu, p. 291. — **Forêts américaines,** p. 292. — **Aurons-nous la peste?** Hector Léveillé, p. 295. — **Un nouveau cornet acoustique, servant en même temps de masseur du tympan,** Dr Marage, p. 297. — **La crue de la Seine,** C. Maze, p. 300. — **Les dernières expériences faites avec Eusapia Paladino,** A. de Rochas (suite), p. 303. — **Molière et les médecins,** Dr L. Menard, p. 309. — **Sur les couleurs d'irradiation dans les excitations lumineuses brèves,** A. Charpentier, p. 311. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 313. — Association française pour l'avancement des sciences : Les grands sanctuaires de la Grèce : Delphes, Éleusis, Epidaure, Olympie, d'après les fouilles récentes, par M. L. Augé de Lassus, E. Hérichard, p. 314. — **Bibliographie,** p. 315.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Le marronnier du 20 février. — Depuis au moins un siècle et demi, les météorologistes ont l'habitude d'observer les principaux phénomènes de la végétation, tels que la foliation et la floraison de certains arbres ou arbustes. C'est, en effet, un excellent contrôle des observations instrumentales et, de plus, il peut en résulter des renseignements utiles, soit à l'agriculture, soit à l'horticulture.

Mais cette observation ne doit pas être faite sans discernement, et il est nécessaire de bien définir les conditions de l'observation. C'est ainsi qu'à Paris, la foliation des marronniers varie de plusieurs semaines d'un arbre à l'autre. Par exemple, place de l'Alma, en face le numéro 1 de l'avenue Montaigne, se trouve un marronnier qui, dès le 20 février, avait tous ses boutons ouverts; le 21, le dos de quelques feuilles était nettement visible; deux jours plus tard, ces feuilles étaient complètement épanouies et, aujourd'hui, on peut déjà voir un bout de rameau à l'état herbacé. Au rond-point des Champs-Élysées, se trouve un autre marronnier dont l'évolution n'a qu'un jour ou deux de retard sur celui que nous venons de citer, d'autres suivent de plus ou moins loin, mais le gros des plantations semble ne pas encore s'apercevoir de l'arrivée du printemps.

Faites sur un arbre déterminé et toujours le même, les observations de foliation, et, au bout d'un certain nombre d'années, ces observations auraient une grande valeur et pourraient rendre autant de service que le font les dates des bans de vendanges dans les pays où le registre en est conservé.

Parabrumes. — M. Mac Asie s'occupe, dans le *Harper's Monthly magazine*, des moyens qui seraient à employer pour nous débarrasser des brouillards toujours gênants, souvent dangereux. Ludge, dit-il, a démontré par ses expériences que par des procédés d'électrisation, on peut débarrasser l'air des poussières qui ont une si grande importance dans la formation des brouillards. Ceux-ci pourraient donc être dissipés par une légère électrisation qui augmenterait les dimensions des particules en les portant à se grouper, ou par de puissantes décharges qui les disperseraient et les précipiteraient.

M. Mac Asie croit que des *disperseurs* de brumes pourraient être utilement placés sur les navires de guerre, les ferry-boats, les gares, et dans tous les parages très fréquentés.

Nous dépensons beaucoup, dit-il, pour faire disparaître de nos rues la neige qui n'est, en somme, que la vapeur d'eau de l'air solidifiée; ne serait-il pas plus économique de tenter de combattre cette vapeur d'eau d'une autre façon?

MONTAGNES

Ascension de l'Aconcagua. — Les journaux anglais annoncent que l'Aconcagua, dans les Andes, vient enfin d'être escaladé. Ce sont un Anglais, M. Fitzgerald, et un guide suisse, nommé Zurbriggen — et qui est bien connu des alpinistes suisses — qui ont accompli ce tour de force. A la vérité, le « degré » exact du tour de force n'est pas bien connu : car les uns attribuent à l'Aconcagua une altitude de 6 970 mètres; alors que M. Fitzgerald croit à plus de 7 200 mètres. Au reste, à quelques mètres près, cela est secondaire : ce qui est certain, c'est que l'Aconcagua est la plus haute montagne dont l'homme ait fait l'ascension. Celle-ci n'a pas été sans difficultés, comme on peut bien penser. Partis le jour de Noël dernier, les deux ascensionnistes ont dû, après s'être élevés à 6 300 mètres, redescendre dans la

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

vallée. Repartis le 30 décembre, ils sont parvenus à 6600 mètres environ, mais ont dû de nouveau redescendre, éprouvés par la raréfaction de l'air. Une semaine plus tard, ils ont repris la route de la montagne, et, le 14 janvier, ils étaient à 6 900 mètres. M. Fitzgerald dut rebrousser chemin : mais Zurbriggen persévéra, et eut, seul, l'honneur de mettre les pieds sur le sommet.

A propos de ce tour de force, rappelons les grandes ascensions. Ce sont celles :

Du Mont-Blanc (4810 mètres), en 1787, par de Saussure et Balmat;

Du Chimborazo (6 310 mètres), en 1802, par Humboldt;

De la Jungfrau (4 167 mètres), en 1811;

Du Finsteraarhorn (4 275 mètres), en 1812;

Du Wetterhorn (3 702 mètres), en 1854,

Du mont Rose (4 638 mètres), en 1855;

Du Matterhorn (4 432 mètres), en 1865;

Du mont Elbrouz (5 660 mètres), en 1868, par M. Freshfield;

Du Pioneer Peak, en 1892, par Sir Martin Conway;

Du Nanga-Parbat (6 300 mètres), par MM. Mummery et Hastings;

Du mont Kénia (6 000 mètres, mais l'ascension n'a pas dépassé 4 800 mètres), par M. Gregory;

Du Kilimandjaro (6 100 mètres, mais l'ascension a été arrêtée à 5 049 mètres) par Hans Meyer.

Il reste à gravir plusieurs sommets exceptionnels : le Gaurisankar (8840 mètres), le Dapsang, qui a presque la même altitude, le Tagarma, et le Khan-Tengri, un peu moins élevés, en Asie. En Afrique, il faut gravir encore le sommet du Kilimandjaro; et le Charles-Louis, en Nouvelle-Guinée (6 000 mètres), est encore vierge des pas de l'homme. (*Revue scient.*)

L'altitude des principaux Observatoires de montagnes. — La *Revue rose* emprunte à un travail de M. Edward S. Holden, sur les Observatoires de montagnes en Amérique et en Europe, le relevé suivant des altitudes des principaux de ces Observatoires :

	Mètres
Abastouman	1 402
Alto de los Huesos	4 054
Arequipa	2 456
Ben Nevis	1 331
Chachani (sommet)	6 096
— (station)	5 075
Colorado Springs	1 840
Cuzco	3 353
Denver (Obs. Chamberlin)	1 646
Mont Echo	1 067
Etna	2 942
Flagstaff	2 225
Jungfrau	4 785
Kodiakanal	2 347
La Joya	1 265
La Paz	3 660
Observatoire Lick	1 831
Misti (sommet)	5 852
— (station)	4 754
Mont Blanc (Obs. Janssen, sommet)	4 810
— (Obs. Vallot)	4 364
— Chamounix	1 034
Mont Gros (Nice)	335
Mont Meige	3 962
Mont Mounier	2 740
Mont Hamilton	1 283
Mont Pilate	2 068
Mont Washington	1 014
Mont Whitney (sommet)	4 541
Mont Camp	3 657
Mont Pine	1 128
Mont Wilson	1 829
Murren (ch. de fer)	1 631
Pétropolis (Brésil)	1 067
Pic du Midi	2 877
Pike's Peak	4 308
Popocatepetl	5 486
Puno	3 843
Puy-de-Dôme	1 400
Quinto	2 908
Riffel (Zermatt)	2 438
Rigi	1 790
Saint-Bernard	2 478
Santa-Ana	914
Santis	2 500
Sept Lacs (Colorado)	3 342
Sherman	2 540
Sonnblick	3000
Tacubaya	2 286
Teneriffe (sommet)	3 718
Alta Vista	3 261
Guajara	2 712
Vinocaya	4 377
Wendelstein	1 836

MÉDECINE

Les fausses rages chez le chien. — M. Pierre Mégnin a fait une intéressante communication à l'Académie de médecine sur la fréquence des maladies nerveuses chez les chiens. Il semble que les troubles nerveux ne se limitent pas aux seuls humains : les animaux aussi auraient leur neurasthénie, leur faiblesse irritable, leur surexcitation des nerfs. Chez beaucoup de chiens, ces troubles revêtent une apparence rabique : d'où le nom de pseudo-rage que leur donne M. Mégnin. Il explique d'ailleurs les manifestations dont il s'agit par le nombre des dégénérés qui existent dans l'espèce canine, et s'il y a tant de dégénérés, c'est qu'on aurait trop « travaillé » celle-ci, c'est qu'on aurait usé et abusé de la consanguinité dans la création et la fixation des races dont la mode adopte les unes après les autres. Il faut bien reconnaître que beaucoup de races ou variétés sont presque des produits pathologiques : il faut tous les soins dont les entoure l'homme — ou la femme — pour qu'elles se maintiennent en vie : abandonnées à elles-mêmes, elles ne dureraient pas un mois. Des chiens aussi déformés et aussi anormaux ne peuvent être que des dégénérés, et chacun sait que des dégénérés il y a tout à attendre.

Les pseudo-rages dont ils sont souvent atteints, d'après les observations de M. Mégnin, se manifestent

Digitized by Google

par une grande irritabilité et par de fréquentes morsures que rien ne justifie ni n'explique. Après avoir mordu les personnes qui lui sont le plus familières, et auxquelles il est le plus attaché, sans provocation aucune, le chien est très doux et caressant, jusqu'à la prochaine occasion du moins. De signes de rage, aucun. Chez quelques animaux, ces crises se compliquent d'accès convulsifs d'apparence épileptique, qui tendraient encore à faire croire à de la rage. En réalité, il n'y a là rien de grave : il n'y a pas la maladie tant redoutée, et les morsures des chiens atteints de cette pseudo-épilepsie rabiforme n'ont rien de dangereux. M. Pierre Mégnin a bien fait de signaler ces cas que beaucoup de personnes pourraient prendre pour des cas de rage, et il est bon que le public soit sur ses gardes et ne risque point d'aller s'inquiéter et se faire traiter pour une maladie que les morsures des chiens ainsi atteints ne confèrent heureusement pas. L'erreur ne pourrait qu'être préjudicielle aux personnes mordues; et en pareil cas, une attentive observation de l'animal suspect par une personne compétente évitera de graves erreurs. (*Revue scientifique.*)

Dangers des manœuvres hypnotiques. — A la suite d'une enquête, le Coroner de Jamestown, dans l'État de New-York, a rendu un verdict, d'après lequel Spurgeon-Young serait mort le 24 janvier du diabète et d'un épuisement nerveux causé par les pratiques hypnotiques de certaines personnes désignées. Il est donc probable que la chose sera portée devant la Cour criminelle de l'État. — Une pareille sévérité ne serait peut-être pas à regretter en France, où il y a beaucoup trop de magnétiseurs incompétents et dangereux.

ÉLECTRICITÉ

Les distributeurs automatiques de lumière. — Il résulte des rapports consulaires de Liverpool que le système de distribution automatique de gaz se répand de plus en plus. On sait que ce système consiste à employer un distributeur automatique installé de façon telle que l'introduction d'un *penny* (pièce de 10 centimes) assure la fourniture du gaz nécessaire à un éclairage de deux à trois heures.

Le *Gas Light C°*, de Londres, a placé l'an dernier plus de 30 000 de ces appareils, et les demandes sont tellement abondantes qu'elle ne peut y donner satisfaction. Une autre Compagnie a installé 50 000 appareils dans ces quatre dernières années à Manchester, Liverpool, Birmingham, etc.

Le système a d'ailleurs été étendu à l'éclairage électrique. Dans ce cas, après introduction du penny obligatoire, on presse sur un bouton et l'on obtient un courant d'une intensité suffisante pour alimenter une lampe de huit bougies. Avec un penny, on a un éclairage de six heures; avec 2 pence un éclairage de douze heures, etc., jusqu'à 30 pence (3 francs), qui assurent un éclairage de cent quatre-vingts heures.

Cinq minutes environ avant la fin de l'éclairage, uns sonnerie avertit le client que l'éclairage va finir s'il ne renouvelle pas le penny.

ZOOLOGIE

La mangouste à la Jamaïque. — Un naturaliste appartenant au Muséum de la Jamaïque donne d'intéressants renseignements au sujet de la mangouste. Cet animal fut importé (de l'Inde) en 1872, et on pensait, en l'acclimatant, introduire une espèce qui détruirait bientôt le rat noir et le rat brun, d'origine européenne, qui causaient des dégâts considérables dans les plantations de canne à sucre, en dévorant les récoltes. L'espoir qu'on avait placé dans le quadrupède indien ne fut point déçu : il se multiplia et fit si bonne guerre contre les rats, que ceux-ci furent exterminés. Et ce fut un concert d'éloges sur la mangouste. Toutefois, il ne dura guère. Le jour où les rats eurent disparu, en effet, les mangoustes ne jugèrent point à propos de périr, avec la satisfaction du devoir accompli : elles entendaient vivre et le rat leur faisant défaut, elles se rabattirent sur d'autres espèces, et se livrèrent à des expériences diététiques très variées, et, pour elles très fructueuses. Elles s'attaquèrent à toutes sortes d'animaux, au gibier aussi bien qu'aux animaux domestiques : pigeon, perdrix, caille, pintade et vingt autres oiseaux, jeunes veaux, porcs, chevreaux, chiens et chats. Leurs investigations ne furent point limitées aux mammifères et aux oiseaux, et des expériences furent entreprises aux dépens des reptiles : serpents, lézards, tortues; des amphibiens, diverses grenouilles, des crustacés même, représentés par des gécarcins. Le règne végétal y passa aussi, comme on peut bien penser, et la banane, l'ananas, le maïs, l'avocatier, la patate, les ignames, les pois et différents fruits furent autant appréciés par la mangouste que par l'homme. Grâce à l'excellent régime alimentaire adopté par les mangoustes, elles se multiplièrent de plus belle, et la Jamaïque, qui avait vu, avec joie, disparaître le rat, vit avec beaucoup de déplaisir succomber son gibier, à l'exception de la tourterelle qui, habituée jusque-là à faire son nid sur le sol, eut l'intelligence de transporter ses pénates hors des atteintes de l'envahisseur et de mettre ses couvées à l'abri de ses appétits, en nichant dans les sommets des cactus épineux et rébarbatifs. Les ravages dans le monde des reptiles furent considérables. Vingt-deux espèces de lézards et cinq espèces de serpents inoffensifs pour l'homme, que celui-ci protégeait volontiers, en raison des services qu'elles rendaient en combattant différents insectes nuisibles, succombèrent devant les attaques de la mangouste. Lesdits insectes nuisibles virent la chance qui leur était offerte, et se reproduisant en toute liberté, ils se multiplièrent avec abondance. Le résultat fut qu'ils devinrent si nombreux, que le bétail ne pouvait plus suffire à leur appétit, et ils eurent l'intelligence aussi de s'attaquer à l'homme.

Digitized by Google

Au total, le rat fut remplacé par deux fléaux : la mangouste et les tiques, et les besoins des deux groupes d'animaux sont si différents qu'il ne semblait point qu'ils dussent jamais se faire concurrence, et ceci n'était guère encourageant. Depuis quelques années, toutefois, la situation change lentement, d'après M. Duerden, et il est visible que la mangouste est moins abondante qu'autrefois. Elle est attaquée par les tiques : et après avoir indirectement favorisé l'expansion de cette espèce, elle en devient la victime. Les tiques s'attaquent aux mangoustes et en tuent bon nombre : et ceci est indiqué indirectement par le fait que plusieurs espèces d'oiseaux et de reptiles qu'on croyait absolument détruites se montrent de nouveau, certaines d'entre elles étant même abondantes; les cailles et autres oiseaux sont plus nombreux aussi. Faut-il se réjouir? Cela n'est pas sûr; car voici que les rats reparaissent, nombreux, et que les tiques diminuent. La mangouste va-t-elle reprendre sa prépondérance ? Nul ne saurait le dire.

(*Revue scientifique.*)

Les phoques à fourrures. — M. D. S. Jordan, chargé d'examiner la question des phoques à fourrure, conseille que la chasse aux femelles soit désormais interdite, si l'on ne veut point exterminer la bande des îles Prybilow. Il a été tué quelque 440 000 phoques durant la dernière saison, sans compter 27 000 jeunes morts d'inanition — ayant perdu leur mère — et 30 000 phoques de la chasse pélagique. Depuis que cette dernière existe, 600 000 phoques à fourrure y ont succombé, ce qui signifie que 400 000 femelles ont été tuées, que 300 000 jeunes ont péri, et que 409 000 phoques qui auraient pu venir au monde n'y sont pas venus. Ce sont là des chiffres assez éloquents, semble-t-il, mais l'intérêt général saura-t-il prévaloir sur l'intérêt particulier et immédiat? Il est permis d'en douter.

ART MILITAIRE

Les projectiles à cape. — Le *Yacht* extrait de l'*Engineer* quelques renseignements concernant des essais de tir faits sur une plaque d'acier harveyé et forgée après harveyage, au moyen de projectiles Johnson à cape. Ces projectiles, dans des essais précédents, avaient réussi à traverser une plaque analogue de 200 millimètres d'épaisseur, et ils s'agissait de voir s'ils pourraient traverser une épaisseur de 250 millimètres.

Un premier coup fut tiré avec un projectile de 45 kilogrammes, sa vitesse d'impact était de 640 mètres par seconde. L'obus, dont la pointe avait pénétré à une profondeur de 200 millimètres, se brisa dans la plaque. Au second coup, on se servit d'un projectile pesant 47^{kg},25 et on porta la vitesse, au moment de l'impact, à 765 mètres par seconde. Le succès fut complet. Non seulement l'obus perfora la plaque, mais encore il traversa un matelas en chêne de 300 millimètres d'épaisseur, trois tôles de 11 millimètres, qui servaient d'appui au matelas, et il s'enfonça à une profondeur de 2^{m},40 dans le sable du champ de tir.

Avant ces deux coups, on avait tiré sur la plaque un obus Holtzer pesant 112 kilogrammes avec une vitesse de 550 mètres par seconde. Il s'était brisé au choc en laissant sa pointe engagée dans la plaque.

Sans conclure hâtivement à une nouvelle victoire du canon sur la cuirasse, il est néanmoins intéressant d'appeler l'attention sur ce fait qu'un projectile ait pu traverser une plaque harveyée d'une épaisseur presque double de celle du calibre sans presque avoir souffert lui-même.

Les obus Johnson sont fabriqués au moyen d'un acier spécial, durci par une trempe tenue secrète, mais l'effet produit sur la plaque de 250 millimètres doit plutôt être attribué à la cape ou chapeau qui recouvre l'ogive, qu'à la qualité de l'acier. Dans plusieurs essais antérieurs, les projectiles à cape se sont montrés bien supérieurs aux projectiles nus. Dans le tir oblique, la cape augmente l'angle d'incidence à partir duquel le ricochet se produit. Dans le tir normal, elle diminue les chances de rupture des projectiles.

La cape consiste, soit en un coin, soit en un cylindre ou un cône, creusé antérieurement selon la forme de la pointe du projectile et appliqué exactement par-dessus. Elle est tenue en place par des vis, par frettage, ou même, dans certains cas, par une forte aimantation. Elle est faite en fer ou en acier doux, quelquefois en acier dur. Celle des obus Johnson est en acier doux.

Jusqu'à présent, on ne s'explique guère l'effet produit par la cape dans le tir normal. Certains prétendent qu'elle protège la pointe du projectile au moment du choc, en diminuant l'ébranlement moléculaire dans le corps. D'autres pensent qu'elle agit comme un lubrifiant qui s'interpose entre le projectile et la plaque.

VARIA

Les prisonniers en Italie. — Les statistiques des maisons de peine sont toujours intéressantes à consulter, car elles donnent une idée à peu près exacte de l'ensemble de la moralité d'un pays, en prenant le mot moralité dans le sens restreint que lui donne la loi. Si la plupart de ceux qui vivent dans les prisons sont coupables, il ne faudrait pas croire que ceux qui habitent en dehors soient des saints, mais jusqu'aujourd'hui, on n'a pas encore d'autre critérium que la population des prisons pour avoir comme un reflet de la moralité publique.

La dernière statistique italienne publiée se rapporte de juillet 1893 à juin 1894 (En Italie, l'année statistique et financière commence au 1er juillet), et distingue entre les prisons des tribunaux judiciaires et les établissements de peine proprement dits. La population des premières se forme des individus condamnés pour délit commun, pour n'avoir pas payé l'amende à laquelle ils avaient été con-

Digitized by Google

damnés ou pour d'autres délits analogues. Les établissements de peine, au contraire, sont consacrés aux individus condamnés, non plus pour simple délit, mais pour crimes et comprennent l'*ergastolo* ou réclusion dans une cellule sans jamais en sortir, la réclusion simple et la détention. Or, d'après la statistique citée plus haut, les prisons judiciaires contenaient 31 597 individus, les établissements de peine 28 224 et les condamnés au *domicilio coatto* (rélégation dans une enceinte fortifiée), anachronisme qui a été inventé par M. Crispi et ne se trouve plus en Europe, qu'en Russie et en Italie, 5 043.

Un chiffre ne dit rien ; il faut le mettre en rapport avec d'autres pour en faire jaillir un éclaircissement. De 1881 à 1890, la moyenne annuelle des personnes entrées dans les prisons a été de 243 453 ; de 1891 à 1894, elle a diminué et n'a été que de 218 129. Mais, et c'est ici que commence la surprise, la culpabilité, loin d'avoir suivi la même voie décroissante, a augmenté. Les délits jugés dans la première période se montaient en moyenne à 119 735 par an ; ils sont devenus dans la seconde 148 451.

Une explication se présente tout de suite à l'esprit pour rendre compte de cette anomalie. Elle consiste à dire que la police étant moins bien faite, une foule de criminels ont pu échapper à la justice et ont été jugés en contumace. Cette explication n'est pas admissible, parce que le nombre des individus jugés en contumace de 1875 à 1880 était en moyenne de 74 000 et est descendu à 61 000 dans la période 1889-1893. Il faut conclure que maintenant les coupables éprouvent plus de peine à devenir contumaces et, malgré cela, la population des prisons diminue, le nombre des délits augmente.

La conclusion à tirer serait que le nombre des crimes est indépendant de celui des délinquants, ou, en d'autres termes, que le crime se spécialise, que celui qui a commis une première faute en commettra plus facilement une seconde et une troisième, et qu'il y a dans tous ceux qui arrivent devant la justice une tendance à y revenir et à passer dans la catégorie des récidivistes. C'est ce qu'exprimait Lardieu par cette phrase : « le crime se localise en devenant une carrière ». Nous en avons une preuve évidente en Italie. En 1870, le nombre des récidivistes était dans les prisons de 15, 71 % ; il montait à 22, 67 % en 1880 et à 41 % en 1894.

C'est sur ce point qu'il convient d'appeler l'attention pour prouver que la prison, telle qu'elle est organisée en Italie, loin d'être un organisme moralisateur, est le premier et plus important foyer de la corruption. Le jeune criminel se trouve en contact (car le régime cellulaire existe à peine, et en quelques endroits seulement) avec d'autres condamnés, subit leur influence, reçoit leur éducation morale, je dirai même technique, et sort de la prison, sinon avec la volonté d'y revenir, du moins avec l'intention bien arrêtée de faire tout ce qui pourra l'y conduire.

Et qu'il en soit ainsi, que la prison soit le plus grand facteur de la démoralisation en Italie, il suffit d'en donner comme preuve la *Camorra*, institution éminemment italienne et plus éminemment encore des prisons. Tous ceux qui s'occupent de ces problèmes savent que la Camorra a son origine dans les prisons, qu'elle y tient son noviciat, y confère ses divers grades et que les camorristes, qui sont provisoirement hors de ces asiles, sont en correspondance réglée avec ceux qui y sont renfermés, ne formant que les membres d'une même famille, travaillant, dans des sphères séparées, à réaliser leur idéal, vivre de l'argent des autres. Le sénateur Vittleschi, dans une des dernières séances du Sénat consacrée à examiner la question de la délinquence, concluait ainsi. « Nous avons fait un code qui, sans être doux, est complètement inefficace pour empêcher les délits et surtout les grands crimes (la peine de mort est abolie en Italie). On dirait que ce code n'a qu'un objectif, en fait de moralité, alimenter le plus possible les prisons qui sont les écoles d'immoralité et les plus productives d'immoralité. »

Conclure est facile avec ces paroles. La société matérialiste actuelle croit avoir accompli son devoir en mettant physiquement le condamné dans l'impossibilité temporaire de nuire à ses semblables, elle ne s'occupe point de son âme ; or, c'est seulement en s'adressant à cette âme, en essayant de la ramener doucement au bien et à la vérité qu'elle pourrait accomplir sa vraie mission : punir le coupable, mais surtout le corriger. Dr A. B.

UN CHEMIN DE FER CONTINU

Parmi les nombreuses propositions qu'a fait surgir la prochaine Exposition de 1900, il en est une assez curieuse, quoique, à notre humble avis, elle laisse place à la critique ; c'est celle de M. Thévenot le Boul, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. Elle a pour objet d'obtenir, dans le transport des personnes, la continuité du mouvement et la possibilité de monter à tout instant dans un train, sans arrêt, sans avoir à subir l'attente énervante à laquelle les voyageurs sont soumis dans les gares et stations.

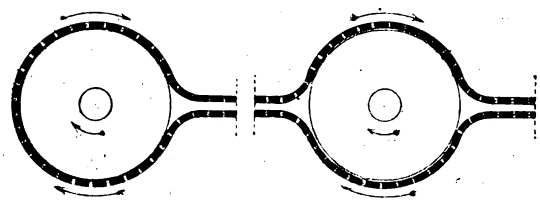
Le système de M. Thévenot le Boul diffère essentiellement des plates-formes roulantes, déjà employées, décrites précédemment dans ces colonnes, et qui sont accessibles en tous les points de leur parcours ; ici, le train n'est accessible qu'en des stations déterminées, et cependant il conserve toujours sa vitesse et n'a pas d'arrêts.

Cette faculté d'accès à un train en pleine marche serait amenée par des embarcadères rotatifs. La figure ci-jointe montre une station terminus et une station intermédiaire desservies par un train continu qui contourne en ces points une plate-forme circulaire d'environ 20 mètres de rayon.

Digitized by Google

Cette plate-forme, c'est l'embarcadère; elle est animée d'un mouvement de rotation tel que la vitesse, à sa circonférence extérieure, soit exactement égale à celle du train. En son centre se trouve un petit plancher circulaire immobile de 4 mètres de diamètre, auquel les voyageurs accèdent par un escalier. Arrivés là, ils voient donc tourner autour d'eux un plancher annulaire dont le bord extérieur, en contact avec le train, marche avec la même vitesse, tandis que le bord intérieur a une vitesse réduite dans la proportion des rayons.

Avec les dimensions indiquées plus haut, si le train marche à raison de 12 kilomètres à l'heure, la vitesse de la plate-forme, au bord de l'évidement, ne sera que de 0m,66 par seconde; un voyageur, si peu



Chemin de fer continu de M. Thévenot le Boul.

ingambe qu'il soit, pourra donc facilement passer du plancher immobile sur la plate-forme rotative et, de là, se diriger vers la ligne des voitures et s'y placer à l'aise.

Mais c'est ici que nous nous séparons un peu de l'optimisme de l'inventeur. Le voyageur, même le plus leste, aussitôt placé sur la plate-forme, est sollicité par la force centrifuge, et il arrivera aux voitures peut-être plus vite qu'il ne le désirerait, dès qu'il se sera quelque peu éloigné du centre de rotation. Ensuite, étant donnée la dimension du système et la vitesse de 12 kilomètres du train continu, les voyageurs, même ceux qui auront été assez habiles pour rejoindre le train au moment où il arrive en contact avec la plate-forme, n'auront guère que 30 secondes pour monter en voiture; s'ils flanent, ils verront le train leur échapper dans le tunnel voisin et auront à se laisser emporter pour une nouvelle tentative; aux stations intermédiaires, ce temps sera réduit de moitié, et ils seront bien habiles, ceux qui, dans tout ce mouvement, ne seront pas désorientés et prendront bien la ligne qui leur convient. Mais ce qui nous inquiète le plus, répétons-le, c'est l'action de la force centrifuge; nous prévoyons que bien des vieillards, bien des femmes auraient quelque peine à résister à ses effets. Ils arriveraient en wagon comme la pierre d'une fronde, et il faudrait peut-être des apparaux pour les en tirer.

FORÊTS AMÉRICAINES

Parmi les beautés naturelles de l'Amérique du Nord, il faut signaler une fois de plus, tandis qu'il en est temps encore, les forêts d'arbres géants qui couvrent les pentes des Rocky, de la Sierra Nevada et des montagnes de la Cascade. Dans quelques années, il n'en restera plus que le souvenir, la civilisation, dans sa marche envahissante, les ayant atteintes avec tous les engins de destruction que le génie moderne a mis à sa disposition.

Il ne s'agit plus de la hache américaine, cette arme du pionnier, regardée aujourd'hui comme un engin primitif, mais bien des machines actionnées par la vapeur, des voies ferrées qui vont jusqu'au pied des géants pour enlever leurs corps abattus, des scies mécaniques qui les débitent, ou même de la dynamite qui fait voler leurs masses en éclats.

Si l'on s'en rapporte aux récits des voyageurs, pour les personnes qui viennent des régions de l'Est, depuis longtemps défrichées, et dont les yeux sont habitués à la vue des bosquets de chênes, d'ormes ou d'érables, la stupéfaction est profonde à la vue de ces forêts primitives. Là, les profonds ombrages disparaissent; elles se composent d'immenses massifs de sapins rouges de Californie, de pins de l'Orégon et du Washington s'élançant vers le ciel et ne portant leurs premières branches, aussi grosses chacune qu'un arbre puissant, qu'à des hauteurs de 50 à 75 mètres, et quelquefois plus grandes encore.

Ces arbres, parfaitement droits, verticaux, ont jusqu'à 10 mètres de diamètre à leur base, et c'est à peine si leurs dimensions se réduisent en approchant de l'endroit où les branches se séparent du tronc et réclament leur part de la vie commune.

Les plus beaux spécimens se rencontrent dans les célèbres bosquets de Mariposa ou de Calaveras où autrefois les Sequoia gigantea de 10 mètres de diamètre et de 120 mètres de hauteur n'étaient pas rares; mais leur beauté a causé leur mort. Ils ont excité l'envie, et l'industrie n'a reculé devant aucun sacrifice pour les atteindre et arriver à en transporter les débris dans les régions civilisées.

Cette exploitation, si coûteuse au début, quand tout était à créer : routes de transports pour amener les machines et pour enlever ensuite les arbres, s'est régularisée aujourd'hui; l'exploi-

Digitized by Google

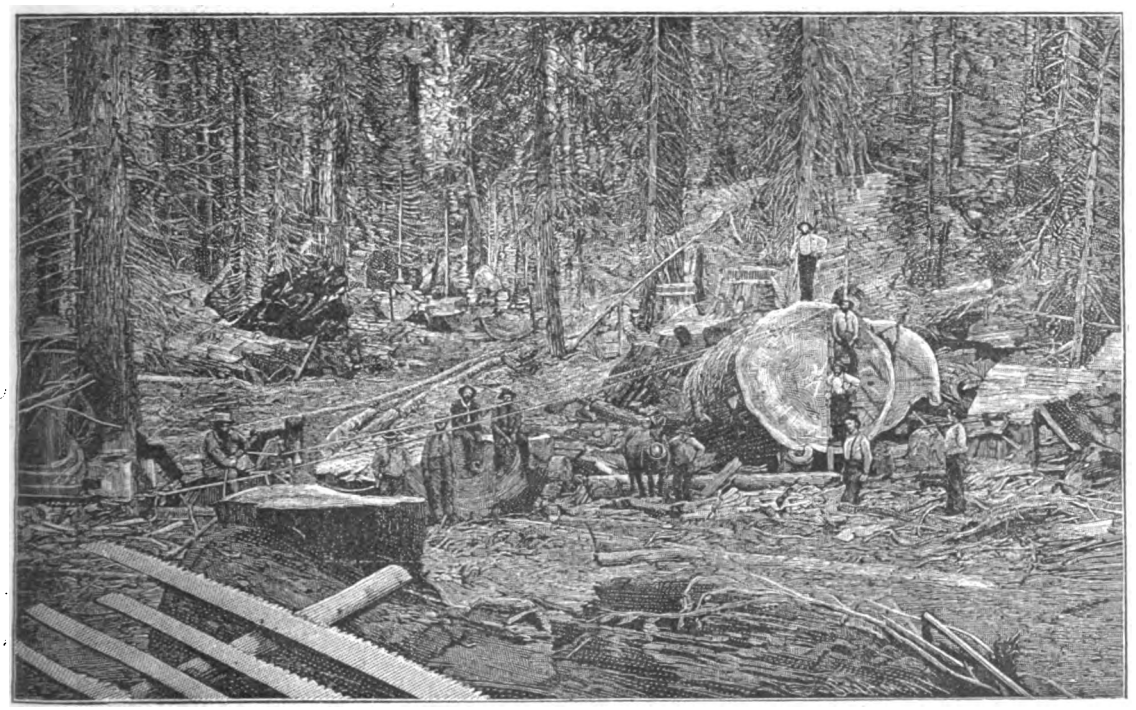
tation — il vaudrait mieux dire la destruction — est devenue méthodique et, comme nous le disions plus haut, dans quelques années, il ne restera plus que le souvenir de ces merveilles que la nature avait mis des siècles à former.

L'exploitation dont nous donnons quelques vues est celle de la *Sanger Lumber Company* établie sur les pentes occidentales de la Sierra-Nevada, dans le comté de Fresno, en Californie.

Pour abattre les géants, la hache serait insuffisante ou, au moins, très lente; on y emploie deux procédés différents. Dans l'un, on perce, avec de longues tarières, sur une couronne à la base de l'arbre, une multitude de trous convergents vers le centre; de nombreux ouvriers peuvent travailler ensemble à la même tâche et la besogne va assez vite; elle est complétée par la scie.

Quand l'arbre n'a pas une importance exceptionnelle, on y met moins de cérémonie; une entaille est faite à la hache du côté où l'on veut le voir tomber; une des gravures représente, à gauche, un tronc ainsi attaqué. Alors on applique la scie de l'autre côté et, en quelques heures, le géant s'incline, et sa tête décrivant un arc de cercle immense, il vient s'abattre sur le sol, faisant trembler la terre au loin sous la secousse que lui imprime sa masse de 200 ou 300 tonnes.

A peine tombé, l'arbre est débité en tronçons;



Un camp de bûcherons dans les forêts de la Sierra-Nevada.

mais chaque bille ayant un diamètre qui atteint quelquefois 5 mètres, on ne saurait l'acheminer entière vers la scierie; pour les rendre plus maniables, on fend d'abord toutes celles qui ont plus de $2^{m},50$ de diamètre en un certain nombre d'éclats; c'est au moyen de la poudre qu'on les réduit ainsi en morceaux.

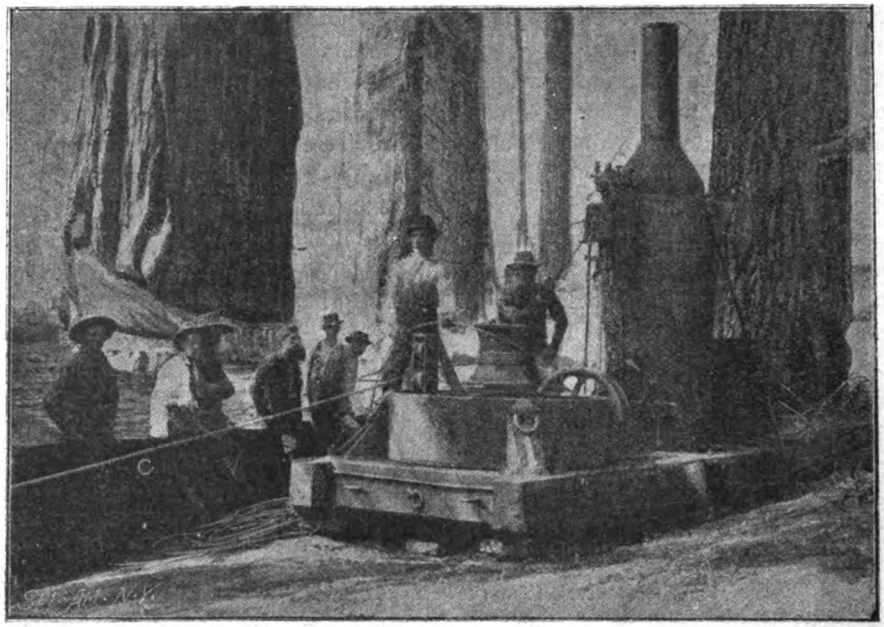
Les scieries de la Sanger Lumber Company, au nombre de deux, sont situées à 1500 mètres d'altitude; on y emploie la scie alternative de préférence à la scie circulaire et, jour et nuit, on entend les lames mordre le bois. Pour mener plus activement l'œuvre de destruction, l'énergie électrique, sous forme de lumière, est venue apporter son concours à tous les appareils employés dans ces travaux.

Quand tous les arbres ont été jetés bas et débités dans les environs des scieries, il a fallu aller chercher plus haut de nouveaux chantiers d'abatage; alors, on a créé sur les flancs de la montagne une voie ferrée de 15 kilomètres, destinée à amener les billes aux moulins qui les débitent; sur 8 kilomètres, les trains sont remorqués par une locomotive spéciale, à grande adhérence, comme on peut le voir sur l'une des gravures ci-jointes; le mouvement est donné aux roues par trois cylindres agissant sur un arbre courant tout le long de la machine et qui engrène avec chaque essieu; toutes les roues sont donc motrices. Au delà, la voie

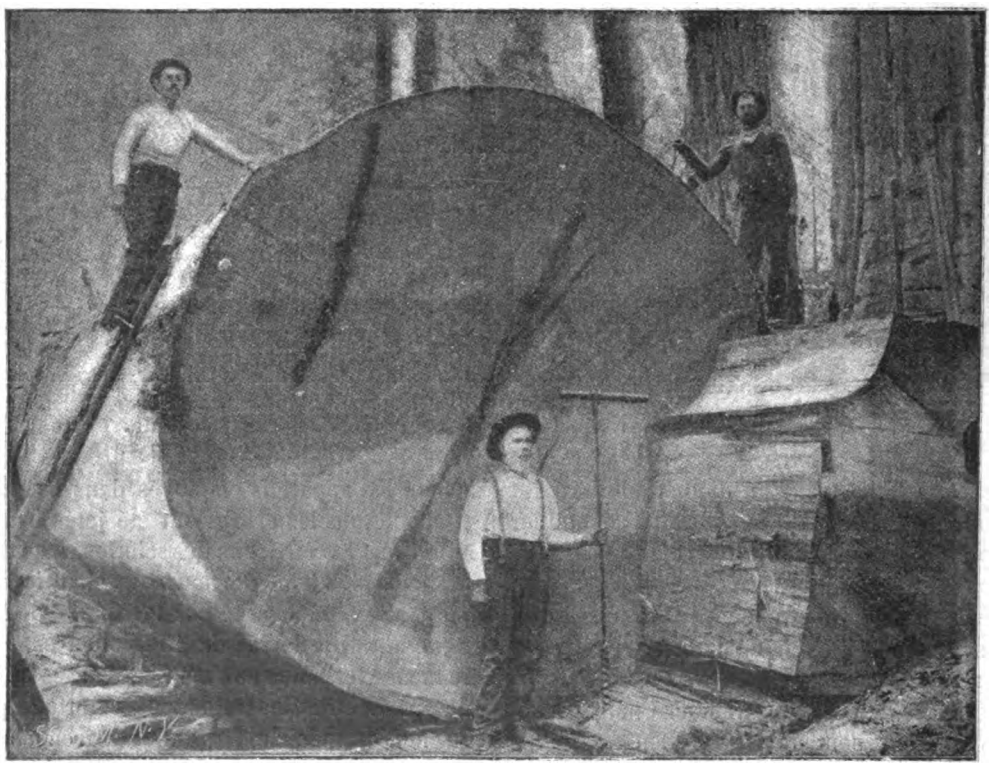
Digitized by Google

ayant une pente de 30 %, les trains sont remorqués par un câble actionné par une puissante machine établie tout en haut de la ligne.

Sur les chantiers d'abatage, la manœuvre des



Le cabestan mobile.



Une bille de 4 mètres de diamètre.

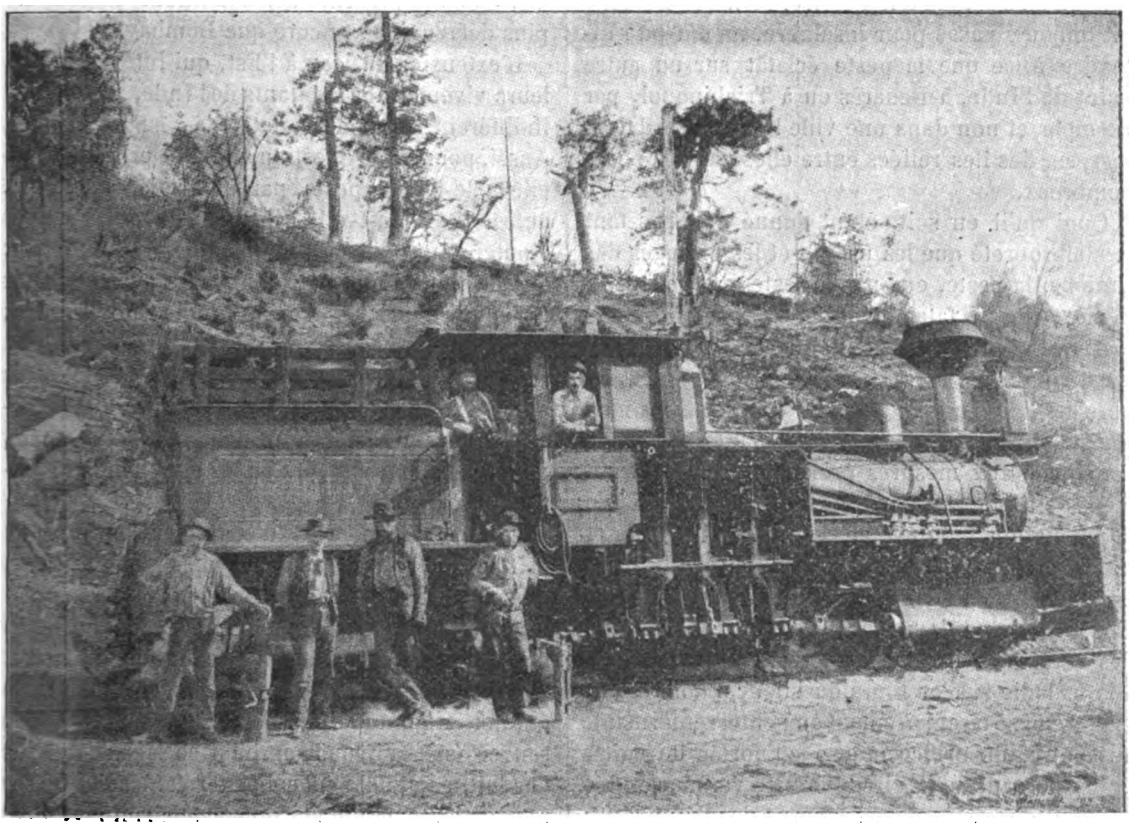
énormes billes, leur conduite jusqu'aux trucs des chemins de fer se fait aussi au moyen de machines et surtout avec un cabestan à vapeur monté sur une plate-forme et qui sert à entraîner le câble d'acier que l'on attache sur les blocs à mouvoir. La plate-forme de ce cabestan est ancrée ou plutô:

Digitized by Google

attachée solidement à la base d'un arbre encore debout. Quand l'appareil doit se déplacer, il le fait par ses propres moyens; on attache son câble à un arbre dans la direction que l'on veut lui donner, et il n'y a qu'à le mettre en action.

Dans leur travail ininterrompu, les scieries débitent 70 000 mètres de planches par journée de 23 heures. Aussitôt qu'il a pris cette forme commerciale, le bois est expédié vers le fond de la vallée à une distance de près de 90 kilomètres par l'action seule de la pesanteur. Pour cela, on a établi une glissière en forme de V dans laquelle on a détourné un torrent d'eau; portés et entraînés par la masse liquide, les bois filent avec une rapidité excessive vers leur but.

Cette destruction méthodique des vieilles forêts, qui fait le désert de proche en proche et avec une rapidité dont l'importance des moyens employés peut donner une idée, prépare sans doute de cuisants regrets aux enfants des destructeurs; dès aujourd'hui, elle est une douleur pour les amateurs des beautés naturelles et aussi



Locomotive spéciale pour l'exploitation des forêts, dans la Sierra-Nevada.

pour ceux des habitants des États-Unis qui trouvent cruel de voir, pour un intérêt passager, dépouiller complètement leur pays des beautés dont le ciel avait été si prodigue en sa faveur.

AURONS-NOUS LA PESTE?

Grave et délicate question. Avant d'y répondre, nous allons passer en revue toutes les circonstances favorables ou défavorables à l'extension du fléau que notre connaissance de l'Inde nous permet d'apprécier, et voir ensuite quelles sont les mesures préventives par lesquelles on prétend arrêter la marche de l'épidémie.

A l'heure actuelle, le choléra sévit dans l'Inde tout entière; la famine exerce ses ravages dans le Nord, la disette règne dans le Sud, et la peste, née à Bombay, s'étend progressivement. Déjà elle a, d'une part, gagné vers l'Ouest Kurrachee, la Perse et *les frontières de l'empire ottoman*; de l'autre, elle s'est, vers l'Est avancée, jusqu'à Delhi, au Nord, jusqu'à Bangalore et Madras au Sud, où des cas isolés se sont produits et ont été signalés.

Bombay comptait, en 1881, 773 196 habitants. Ce chiffre s'est beaucoup accru depuis cette époque. Célèbre par son commerce qui dépasse

Digitized by Google

le milliard et par sa rade qui est peut-être la plus belle du monde, renommée pour sa gare qui n'a pas coûté moins de 50 millions, chiffre minimum, Bombay compte dans son enceinte des représentants de toutes les races. Européens, Asiatiques, Africains, chrétiens, brahmanes, bouddhistes, juifs, musulmans, parsis, fétichistes, etc., s'y coudoient.

Le quartier indigène, contrairement à ce que l'on constate dans les autres villes de l'Inde, est bâti presque à l'européenne, et n'est pas aussi sale qu'on s'est plu à le décrire. Bien que Bombay ait toujours passé pour insalubre, on eût pu s'attendre à ce que la peste éclatât sur un autre point de l'Inde, à Bénarès ou à Trichinopoly par exemple, et non dans une ville bâtie au bord de la mer, sur des îles reliées entre elles par des ponts nombreux.

Quoi qu'il en soit, étant donné non pas tant la malpropreté que les usages et les préjugés des Indiens, la peste, comme du reste tout autre épidémie, devait fatalement faire de nombreuses victimes et prendre de suite une large extension. C'est ce qui est arrivé, en effet; encore le fléau ne s'est-il pas répandu aussi rapidement qu'on eût été en droit de l'attendre. Il faut sans doute l'attribuer aux mesures prises par le gouvernement de l'Inde. La panique qui s'est emparée de la population, habituée au choléra de longue date, mais non pas à la peste, n'a pas peu contribué à développer l'épidémie. Le rite des funérailles, le transport des cadavres à découvert, l'exposition des corps des parsis pestiférés ayant succombé à la maladie sur les tours du silence, dont le toit plat, disposé circulairement en pente, renfermant, au centre, un orifice creusé en forme de puits, et décroissant de la circonférence vers le centre, contient des cases pour les corps des défunts par ordre de taille, devaient être pour la diffusion de la contagion le meilleur auxiliaire. En outre, la répugnance des sujets atteints à consulter des praticiens européens et surtout à s'exposer dans les hôpitaux européens, à des contacts impurs et pouvant souiller ont, au moins pour une large part, favorisé le développement du mal. Impossible d'ailleurs d'avoir raison des préjugés et des coutumes des indigènes, sans s'exposer à une invincible résistance qui eût tourné à l'insurrection ouverte.

Quelle sera la marche du fléau? Nous avons vu sa naissance et son premier développement favorisés par des causes matérielles, et plus encore par des causes morales. Les mêmes causes amèneront les mêmes effets. Il est vraisemblable que l'épidémie atteindra le sud de l'Inde, où elle trouvera, à Trichinopoly, la ville où le choléra règne l'année entière, le terrain admirablement préparé. De là, elle rayonnera dans le nord de la péninsule. Pondichéry, où les mesures sanitaires peuvent être facilement prises et où la propreté est plus à l'ordre du jour qu'ailleurs, sera peut-être épargnée. Au Nord, Bénarès, la ville sainte des Indous, ville sale au premier chef, patrie ordinaire des épidémies, ne peut manquer d'être atteinte. De là à Calcutta il n'y a qu'un pas. Or, Calcutta présente des conditions de salubrité plus défavorables encore que Bombay.

L'extension du fléau à l'Est, qui intéresse d'ailleurs vivement les habitants de l'Inde, laisse assez indifférent, il faut le constater, l'égoïsme européen. Aussi, pour lui, la question vitale et principale est-elle celle-ci : La peste, par une voie ou par une autre, atteindra-t-elle l'Europe? et tout Français ajoutera : Atteindra-t-elle la France? Elle peut arriver chez nous par deux voies : par terre ou par mer ou par les deux à la fois. Par terre, en s'étendant progressivement à travers l'Europe méridionale, pour parvenir en France au milieu de l'été; par mer, par les navires ayant pris contact avec l'Inde et entrant dans nos ports pour y débarquer les passagers ou les marchandises porteurs du fléau.

C'est ici le moment d'examiner les mesures prises, non pour combattre, mais pour entraver et suspendre la marche en avant de la peste bubonique. Nous n'avons pas, en effet, à étudier ici les moyens de combattre la redoutable invasion. Le Dr Yersin, avec son précieux sérum, pourra étudier en grand la maladie à Bombay; il pourra sauver ceux qui voudront bien se laisser soigner par lui, mais, s'il peut constater l'efficacité de son remède en opérant sur un vaste champ et dans les lieux mêmes, ce qui est beaucoup assurément, il ne viendra pas à bout de l'obstination et des préjugés du grand nombre et ne pourra mettre son précieux sérum à la portée de tous. Puisse-t-il ne pas être lui-même victime de son dévouement.

Nous n'avons qu'une médiocre confiance dans la conférence sanitaire internationale de Venise et dans les mesures sanitaires prises jusqu'ici. Ceci pour deux motifs : d'abord parce que ces mesures, rigoureuses sur le papier, seront rendues illusoires dans leur application; ensuite, parce qu'il y a trop d'intérêts engagés pour que les règlements ne soient pas dans beaucoup de cas ouvertement violés.

Citons un exemple qui fera parfaitement comprendre la situation. En 1890, le choléra sévissait

Digitized by Google

dans l'Inde et faisait journellement de 5 à 600 victimes à Madras et dans les environs de cette ville. Nous visitions alors l'Inde du Sud au Nord. Les paquebots se donnaient bien garde de toucher à Madras, de peur de provoquer les réclamations de la presse en Europe, mais ceux qui voulaient s'embarquer pour l'Europe prenaient le train à Madras et venaient tranquillement prendre la mer à Pondichéry où le navire faisait escale, sans qu'ils eussent, par ailleurs, subi aucun contrôle médical au point de vue sanitaire. Du moment où le bâtiment n'avait pas touché Madras, le transbordement s'opérait à Colombo et les passagers parvenaient sans encombre en Europe. Or, ce qui se pratiquait en temps de choléra se pratique aujourd'hui encore, croyez-le bien, pour la peste. Et il ne peut en être autrement, car les intérêts commerciaux et financiers sont là et ils l'emportent sur toute autre considération. A quoi bon insister. N'a-t-on pas vu avec quel mauvais gré l'Angleterre a accepté de prendre part à la conférence sanitaire.

On se rassure à la pensée que, durant la traversée, nul cas n'a éclaté sur le navire suspect. Mais, outre les conditions climatériques défavorables à l'éclosion de la maladie et au développement des germes, qui existent durant le parcours, il faut observer que les bagages arrimés dans les cales ne présentent pas les dangers d'infection qu'ils offriront à terre où ils seront maniés et déballés.

Nous avons vu que, par terre, l'épidémie avait gagné les frontières turques. Or, ce n'est pas l'autorité impuissante du sultan, ni l'inertie et l'indolence des autorités locales, chez lesquelles domine le plus parfait fatalisme, qui arrêteront les progrès du mal. Les pèlerins quitteront la Turquie comme d'habitude et iront à La Mecque. Les en empêcher, ce serait provoquer une insurrection. Le gouvernement de la Porte, en ce moment aux prises avec d'immenses difficultés qu'il a amoncelées à plaisir, ne s'y risquera certainement pas.

En résumé, ou la Providence nous épargnera, ou elle déchaînera sur l'Europe coupable d'avoir laissé lâchement massacrer des centaines de mille hommes, femmes et enfants désarmés, l'épidémie vengeresse. Mais quant à penser que les Congrès ou les autres mesures sanitaires peuvent nous sauvegarder, c'est là une croyance qui peut rassurer les simples, mais que nous nous refusons, et pour cause, à partager.

HECTOR LÉVEILLÉ.

UN NOUVEAU CORNET ACOUSTIQUE
SERVANT EN MÊME TEMPS DE MASSEUR DU TYMPAN

J'ai entrepris, il y a dix-huit mois, des expériences physiques et physiologiques ayant pour but de trouver les conditions dans lesquelles on doit se placer pour obtenir un bon cornet acoustique.

Je cherchais un instrument de faible volume, renforçant le son et agissant en même temps comme moyen thérapeutique : faire entendre les sourds, c'est bien ; empêcher la surdité de se produire ou d'augmenter, c'est mieux.

Ce sont les résultats de mes recherches que je consigne aujourd'hui dans ce travail.

M. le professeur Marey a bien voulu m'aider de ses conseils, je suis heureux de lui en adresser ici tous mes remerciements.

Résultats des expériences.

Les expériences que j'ai faites, en me servant surtout des flammes manométriques de Kœnig, m'ont conduit aux résultats suivants :

1° On ne peut pas obtenir de renforcement du son par l'air du tuyau; les résonateurs de Helmholtz, mon stéthoscope à coulisse ne donnant aucun résultat à ce point de vue.

2° Une membrane directement en contact avec l'air extérieur, sans chambre à air antérieur, ne vibre pas sous l'influence de la parole.

J'ai essayé successivement des membranes circulaires inégalement tendues et ayant les diamètres suivants :

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 20, 25, 30, 35, 40 centimètres.

Les résultats ont toujours été les mêmes, c'est-à-dire négatifs.

3° La membrane qui donne le meilleur résultat doit être contenue entre deux caisses à air cylindriques, de même diamètre que la membrane, mais de très faible hauteur : $0^m,002$ à peu près.

D'une façon générale, moins il y a d'air, plus le son est intense.

4° La membrane doit être moyennement tendue; trop, elle ne vibre pas; trop peu, on entend son claquement.

5° La caisse à air antérieure doit communiquer avec une embouchure sur laquelle les lèvres s'appliquent; si les lèvres sont situées à une faible distance, les vibrations ne se transmettent plus.

6° L'ouverture qui fait communiquer la caisse

Digitized by Google

à air antérieure avec l'embouchure peut être d'un diamètre variant depuis 0m,004 jusqu'à 0m,02.

J'ai examiné successivement des ouvertures circulaires de :

0m,004 de diamètre.
0m,011 —
0m,016 —
0m,021 (diamètre de la membrane).
0m,033 (diamètre extérieur de l'appareil).

On employait toujours la même membrane et on appliquait successivement sur sa face supérieure des caisses à air de même volume, mais munies des embouchures indiquées plus haut.

Les différences étaient minimes. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec les ouvertures les plus petites : 0m,004 et 0m,011.

7° *Choix d'une membrane.* — Si l'appareil doit servir uniquement de masseur, il faut employer une membrane en baudruche; en effet, cette substance présente les avantages suivants :

Au début, la membrane très tendue masse énergiquement le tympan; peu à peu, sous l'influence de la vapeur d'eau provenant de la respiration, la tension de la membrane diminue et le massage devient graduellement moins intense.

Le caoutchouc, en lames minces, a l'avantage de conserver toujours la même tension; ses vibrations sont peut-être un peu moins éclatantes, mais on n'entend jamais les claquements de la membrane, et le timbre de la voix n'est pas modifié, comme cela se présente parfois avec la baudruche (voix de mirliton ou de polichinelle).

Les plaques vibrantes en sapin, fer-blanc verni, ébonite, employées dans les téléphones et construites dans les ateliers Mors, m'ont toujours donné des résultats moins bons que les membranes; la voix chuchotée n'était jamais perçue et il fallait parler très haut.

8° J'ai essayé d'employer deux plaques vibrantes, l'une, plus grande, correspondant au tympan; l'autre, plus petite, correspondant à la fenêtre ovale.

a) Je notais avec les flammes de Kœnig les vibrations d'une première membrane en baudruche, puis à l'entrée du tube en caoutchouc, je plaçais une seconde membrane en baudruche ou en caoutchouc plus petite de 0m,002 ou de 0m,005 de diamètre : le son cessait immédiatement d'être sensible à la flamme *dans tous les cas.*

Si la petite membrane n'était pas tendue, la voix chuchotée n'était pas perçue par l'oreille; en parlant très haut, on entendait la voix renforcée en *mirliton*, ce qui produisait une sensation fort désagréable.

b) J'ai employé deux lames minces en sapin réunies ensemble par une tige légère, la grande de 0m,06 de diamètre, la petite de 0m,016; cette dernière venait s'appliquer sur une membrane en baudruche non tendue qui fermait complètement l'orifice du tube en caoutchouc; les flammes n'étaient pas sensibilisées et les sourds n'entendaient pas.

c) Cependant, et c'est l'avis de M. le professeur Marey, on pourrait construire un appareil avec deux membranes en caoutchouc, l'une petite, l'autre grande, réunies ensemble de manière que toute vibration de la première fût transmise *amplifiée* à la seconde; il est impossible de prévoir les résultats qu'on obtiendrait avec cette disposition que je n'ai pas encore expérimentée.

9° Étant donnés les résultats précédents, il fallait que la membrane en baudruche ou en caoutchouc fût :

a) Moyennement tendue.

b) Contenue entre deux caisses à air de même diamètre que la membrane, mais très peu profondes. On pouvait, ou bien placer la membrane dans un plan perpendiculaire à l'axe du tuyau, ou bien l'incliner à 45° de façon à imiter la position du tympan dans le conduit auditif.

Les flammes manométriques ont donné pour l'inclinaison à 45° des résultats très peu différents de ce que l'on obtenait avec la membrane placée perpendiculairement à l'axe.

c) L'intensité du son n'était pas sensiblement augmentée pour les sourds, quelle que fût la position de la membrane par rapport au tympan de l'auditeur.

10° Le caoutchouc interposé entre l'appareil et l'oreille doit avoir des parois très épaisses ; il doit empêcher toute communication de l'oreille avec l'air extérieur. Pour obtenir ce résultat, on donne une forme conique à l'extrémité libre du tube, que l'on coupe en un point tel qu'il pénètre à frottement dans l'oreille de l'auditeur, de manière à s'y maintenir seul facilement.

Application. — Le masseur cornet.

Ces expériences m'ont conduit à construire un nouveau cornet acoustique auquel j'ai donné le nom de *masseur-cornet*, et qui est construit de la façon suivante :

L'appareil se compose (fig. 1 et 2) d'une petite caisse cylindrique en bois, en ébonite ou en métal, divisée par deux sections droites :

La section droite supérieure limite le couvercle, la section droite inférieure permet de fixer une membrane vibrant sous l'influence du parleur.

Digitized by Google

Cette surface vibrante est en baudruche, en caoutchouc, en bois ou en métal; elle est fixée sur un cadre circulaire et se trouve contenue entre deux caisses à air cylindriques, de même diamètre et de faible profondeur.

La caisse à air supérieure communique par une embouchure tronc-conique avec le parleur.

Les vibrations sont transmises à l'auditeur par un tube de caoutchouc à parois épaisses, plus ou moins long, fixé sur un embout en bois; le tube peut se bifurquer pour l'audition bi-auriculaire.

La bifurcation se fait au moyen d'un tube métallique en *Y*; cet ajutage peut être fixé directement à l'appareil ou placé sur le trajet du tuyau, de manière à être fixé à la boutonnière ou au col.

On peut donner à l'appareil des formes variables augmenter ou réduire ses dimensions, faire varier la forme de l'embouchure.

On peut aussi remplacer l'embouchure de mon masseur-cornet par un cornet acoustique ordinaire. Dans ce cas, le son est tellement intense que l'on risquerait de faire un massage du tympan vraiment dangereux.

Pour obtenir de bons résultats, il faut maintenir la membrane et les caisses à air dans le voisinage des dimensions indiquées; la membrane peut être également inclinée plus ou moins sur l'axe; c'est au médecin à déterminer l'appareil qui convient le mieux à chaque malade.

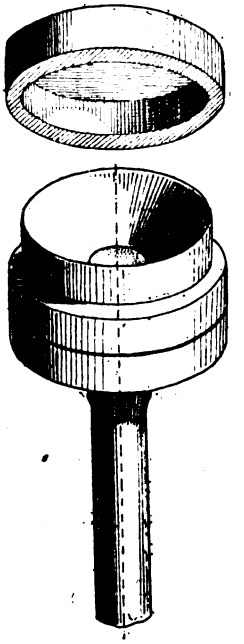


Fig. 1. — **Vue perspective du masseur-cornet; grandeur naturelle.**

Fonctionnement.

Le tube en caoutchouc est introduit directement, sans embout dans le conduit auditif externe, de manière à empêcher toute communication avec l'air extérieur.

L'orifice du conduit auditif externe ayant un diamètre variable suivant les sujets, il faut terminer en cône le tube de caoutchouc et le couper en un point tel que le tube pénètre à frottement dans le conduit auditif, de manière à s'y maintenir facilement

Le parleur applique les lèvres sur l'embouchure; les vibrations transmises à la membrane sont communiquées à l'air du tuyau et des caisses, et l'auditeur entend parfaitement la voix parlée : la voix chuchotée est perçue avec une *grande netteté*. Il faut éviter de parler fort.

Cet appareil agit donc comme cornet acoustique. En même temps, il masse le tympan comme le masseur de Delstanche et même beaucoup mieux, car les vibrations ainsi transmises au tympan sont de même ordre, à l'intensité près, que celles que le tympan est destiné normalement à recevoir,

D'ailleurs, j'ai remarqué que l'acuité auditive des malades atteints d'otite scléreuse était augmentée d'une façon très appréciable par l'usage de cet appareil.

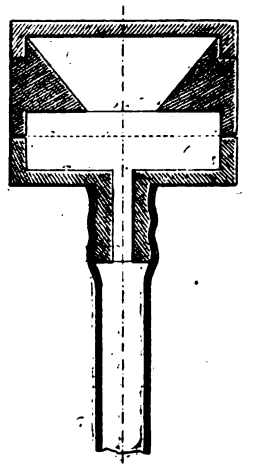


Fig. 2. — **Coupe du masseur-cornet; grandeur naturelle.**

Le malade peut se masser *lui-même* les deux tympans, ensemble ou séparément, en parlant dans l'embouchure et en mettant l'extrémité libre du tube dans le conduit auditif externe des deux oreilles ou de l'une d'elles séparément.

Chez plusieurs malades en traitement, l'amélioration est certaine, mais il ne s'est pas écoulé encore un temps assez long pour permettre de formuler des conclusions tout à fait fermes.

Remarquons en terminant qu'il est très avantageux pour le malade de ne pas avoir, le parleur qui souffle dans l'oreille de l'auditeur, chose essentiellement antihygiénique et désagréable.

Dr Marage.

Le Dr Marage s'est, en outre, livré à une série d'études pour comparer son appareil aux cornets acoustiques habituels et pour reconnaître les modifications qu'apporte au son la nature de la membrane.

Ses expériences ont été faites au moyen des flammes manométriques de Kœnig. Il a pu constater que l'effet de la membrane est de partager la flamme en sections beaucoup plus larges; il y a une grande différence entre les vibrations qui se produisent dans un cornet ordinaire et celles du masseur-cornet.

Digitized by Google

LA CRUE DE LA SEINE

A la date du 7 novembre, nous terminions les quelques notes que nous venions d'écrire sur la crue de la Seine par ces mots : « Une dernière considération qui n'a rien de rassurant, c'est que, généralement, les crues d'octobre-novembre, assez modérées, comme nous l'avons déjà dit, sont suivies en décembre-janvier d'une crue beaucoup plus forte et souvent désastreuse. » Pour ne pas effrayer nos lecteurs, nous terminions en disant que « les faits constatés, bien que remarquables, ne constituent pas une loi ». Ce que nous ne voulions pas dire, c'est que si cette seconde crue n'était pas certaine, elle avait pour elle, d'après les faits observés, une probabilité de 0,909, c'est-à-dire que sur mille chances, il n'y en avait que 91 d'échapper à l'inondation. En d'autres termes, on pouvait sans imprudence parier 9 contre 1 que l'inondation aurait lieu; on pouvait même aller jusqu'à 91 contre 10, mais il n'eût pas été sage d'aller au delà. Cette inondation est venue : le 1er février, la Seine commençait à monter rapidement. Le 3, la navigation était interrompue, et le 14, la cote 6,50 au pont Royal était atteinte.

Cette cote ne s'était pas vue depuis le 23 février 1889; cette fois-là encore, elle avait été prévue par le *Cosmos*, même elle avait été positivement annoncée dès le 23 septembre précédent, par M. Chateaublanc, dans un travail ex-professo sur la question.

On voit que si la météorologie en est encore à la période de tâtonnements, nous sommes cependant déjà loin de l'époque à laquelle Arago osait écrire : « Jamais, quels que puissent être les progrès des sciences, les savants de bonne foi et soucieux de leur réputation ne se hasarderont à prédire le temps (1). » Au *Cosmos*, assez timidement toutefois, nous commençons à ne pas tenir compte de la boutade du grand astronome; il est vrai que si les rédacteurs du *Cosmos* sont « de bonne foi et soucieux de leur réputation », ils ne prétendent pas au titre de savants.

La crue dernière a causé d'assez grands dégâts, d'autant plus importants, que son début a été très rapide, puisque, pendant quelques heures, sa progression était de 8 centimètres par heure. C'est ainsi que, sur les quais de Bercy, de nombreuses pièces de vin ont été emportées par le courant. A l'heure du maximum, toutes les berges qui constituent le port de Paris étaient couvertes d'eau.

(1) Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1846.

Les figures qui accompagnent cet article permettent de juger de cet état et nous dispensent de toute description. En dehors de Paris, nombre de maisons ont été envahies par l'eau, par suite de l'imprudence, on pourrait dire de l'incurie des propriétaires, qui bâtissent au hasard sans se demander si leurs terrains ne sont pas submersibles. En effet, la prudence la plus élémentaire demande qu'on tienne compte d'un phénomène qui se reproduit au moins une fois à chaque bail. Sans remonter plus haut, depuis 1880, c'est la cinquième fois que la cote 6 mètres est dépassée au pont Royal.

Avant d'aller plus loin, il ne sera peut-être pas inutile de dire ce que signifient ces côtes et ce que l'on entend par le mot *étiage*.

Étymologiquement, le mot étiage veut dire niveau d'été; ainsi, dire qu'un niveau est de 6 mètres au-dessus de l'étiage, c'est dire qu'elle a monté de 6 mètres depuis l'été; le niveau d'été étant en général le niveau le plus bas a été naturellement pris comme point de comparaison des différents plans d'eau de la rivière. Toutefois, comme les étés se succèdent sans se ressembler, on a bien vite senti qu'il fallait préciser davantage, et l'on a choisi le niveau d'été le plus bas. Après 1719, on crut que la Seine ne pouvait descendre plus bas qu'elle ne l'avait fait cette année-là. Et, en posant les échelles qui devaient désormais servir à mesurer la hauteur de l'eau, on fixa le zéro au niveau le plus bas de l'été 1719.

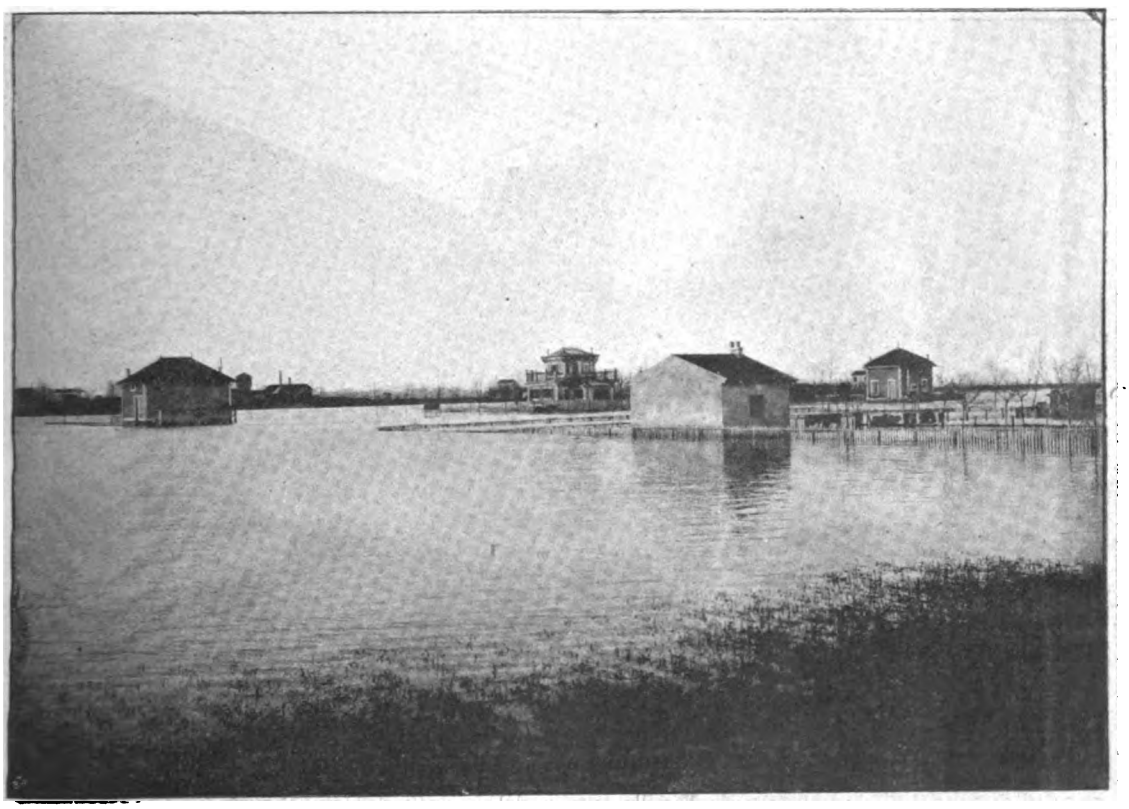
Plus tard, on fut forcé de reconnaître que l'on s'était trompé; toutefois, avant 1857, l'erreur ne dépassa jamais $0^m,27$; mais, cette année-là, le niveau de la Seine descendit à 47 centimètres, et l'année suivante (1858) à $0^m,85$ au-dessous du zéro de 1719. Toutefois, pour éviter les remaniements de chiffres des anciennes observations, ce zéro a été maintenu. Et, lorsque nous disons 6,50 au-dessus de l'étiage, cela veut dire au-dessus du niveau le plus bas de l'été 1719. A Paris, la hauteur de l'eau se mesure à trois échelles : celle du pont de la Tournelle, celle du pont Royal et celle du pont d'Austerlitz. Nous les indiquons d'après leur ordre d'ancienneté.

Ce serait le moment d'examiner le mécanisme des crues de la Seine, mais cela nous entraînerait trop loin, car il faudrait prendre un à un les principaux affluents, examiner la nature des terrains qu'ils traversent, et montrer comment leur action combinée produit les ondes qui viennent se totaliser à Paris. Nous nous contenterons de tracer à grands traits les causes de la double crue de cet hiver.

Digitized by Google

Une inondation de petit ruisseau peut être due à un phénomène subit, tel qu'une pluie d'orage extraordinaire. Il n'en est pas de même des fleuves aux bassins de grande étendue comme la Seine, le Rhône, la Loire, etc. ; il faut une préparation assez longue et de fortes précipitations sur un vaste territoire dans les parties supérieures du bassin. Tel a été le cas de l'inondation du 1er novembre. La sécheresse qui a régné sur notre pays pendant ces dernières années avait insensiblement amené une diminution dans le débit des diverses sources du bassin de la Seine, et, à la fin de mai, cet état de chose commençait à paraître inquiétant.

Mais, en juin, la quantité d'eau tombée, 93 millimètres, dépassant la normale de près des trois quarts de celle-ci, commençait à enrayer le dessèchement progressif du sol. Toutefois, en juillet et août, la pluie était insuffisante et on pouvait craindre la reprise de la sécheresse. Au total, les trois mois d'été avaient donné une pluie normale. Septembre, avec ses pluies fortes et persistantes, fait décidément pencher la balance vers l'humidité. Le total d'eau recueillie à l'Observa-



Maison d'habitation entourée d'eau de tous côtés à Choisy-le-Roi, février 1897.
(Photographie obtenue avec un appareil de M. Makeinstein, Paris.)

toire du Parc Saint-Maur, 118mm,4, dépasse la normale de 70 millimètres. C'est donc près de deux fois et demie la quantité ordinaire de pluie pour le mois de septembre ; aussi on peut affirmer que jamais, depuis un siècle, il n'était tombé autant d'eau en septembre, et même, s'il n'y avait pas dans les observations des lacunes qui permettent toute espèce de suppositions, nous dirions que cela ne s'est pas vu depuis plus de deux cents ans. Les deux années qui s'en rapprochent le plus sont 1840 avec 114mm,1 et 1692 avec 117mm,3 à l'Observatoire de Paris. Il est même possible, vu les mauvaises conditions dans lesquelles se faisaient alors les observations, que ce dernier mois de septembre ait en réalité donné plus d'eau que celui de la présente année.

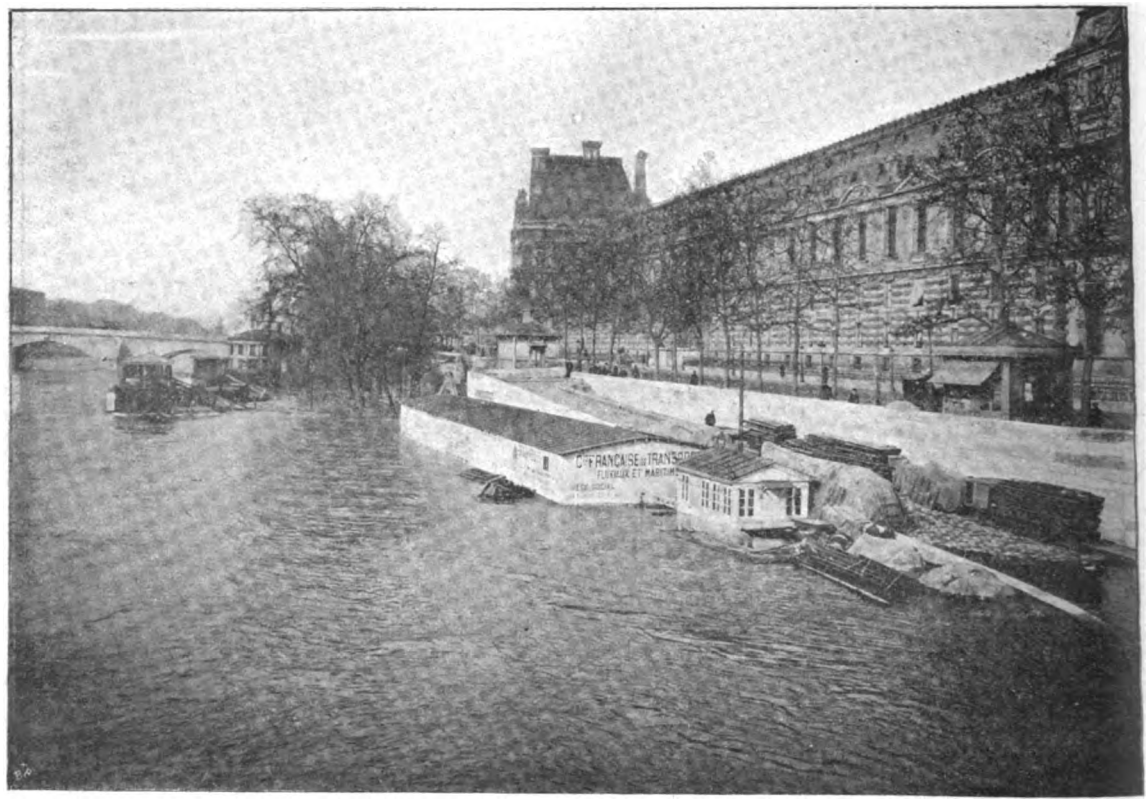
Le sol était donc saturé d'eau quand sont venues les pluies abondantes de la fin d'octobre, et ainsi s'explique la crue de novembre. Pendant tout le mois de décembre, le temps a été extraordinairement couvert, à tel point qu'il faut remonter jusqu'en décembre 1843 pour avoir un mois plus sombre. Aussi l'évaporation était presque nulle et une crue assez forte pour interrompre la navigation se produisait à la fin du mois, bien que le total de la pluie ne dépassât la normale que

Digitized by Google

d'un bon tiers de celle-ci. En janvier, la neige et la pluie n'ont guère dépassé la normale à Paris; mais dans certaines parties du bassin de la Seine, l'eau tombée était très abondante, surtout dans les derniers jours. De là, la crue importante qui a commencé avec le mois de février.

Lors de la crue de novembre dernier, quelques écrivains ont présenté, comme une chose qu'ils semblaient avoir découverte, la remarque que les inondations paraissent venir de préférence dans les années dont le millésime se termine par le chiffre 6. La chose est moins neuve que ces auteurs semblaient le dire. En décembre 1886, nous écrivions dans le *Cosmos :*

« Nous nous contenterons d'appeler l'attention sur une observation qui n'a échappé à personne : c'est qu'une sorte de périodicité semble présider à ces désastres. Pendant ce siècle, on a eu, en effet, des inondations ou au moins de fortes crues causées par des pluies abondantes, en novembre 1886, juin 1876, septembre 1866, mai 1856, septembre 1846, novembre 1836. Au premier abord, 1826 semble faire exception, mais il est remarquable qu'en octobre 1826, il est tombé à



Au pont des Saints-Pères, février 1897. — (Photographie obtenue avec un appareil de M. Makeinstein.

Orange 230 millimètres d'eau, tandis que, pour les dix années comprises entre 1820 et 1830, la moyenne de ce mois n'a été que de 106^{mm},2. Pendant le même mois, à Marseille, le total de la pluie a été de 135^{mm},75, tandis que la moyenne décennale correspondante n'est que de 95^{mm},8. Nous retrouvons de fortes crues en 1816, 1796, 1776, 1756, 1706. Peut-être y en a-t-il eu d'autres, car pour le XVIII^{e} siècle, nous nous sommes contentés des chiffres que nous avons rencontrés, sans chercher si les vides pourraient être comblés. Circonstance remarquable, si, au commencement de notre siècle, les années dont la désinence est 6 semblent dans le bassin du Rhône n'avoir eu que des crues relativement faibles, au contraire, dans le bassin de la Garonne, pendant ces mêmes années, les crues ont été très fortes, notamment en avril 1806, avril 1816 et janvier 1826. Comme cette désinence est aussi celle qui marque les inondations de la Loire, il semblerait qu'il y a, tous les dix ans, une recrudescence d'orages qui sévit sur les Pyrénées, les Cévennes et les Alpes, en s'appesantissant tantôt sur un de ces points, tantôt sur un autre.

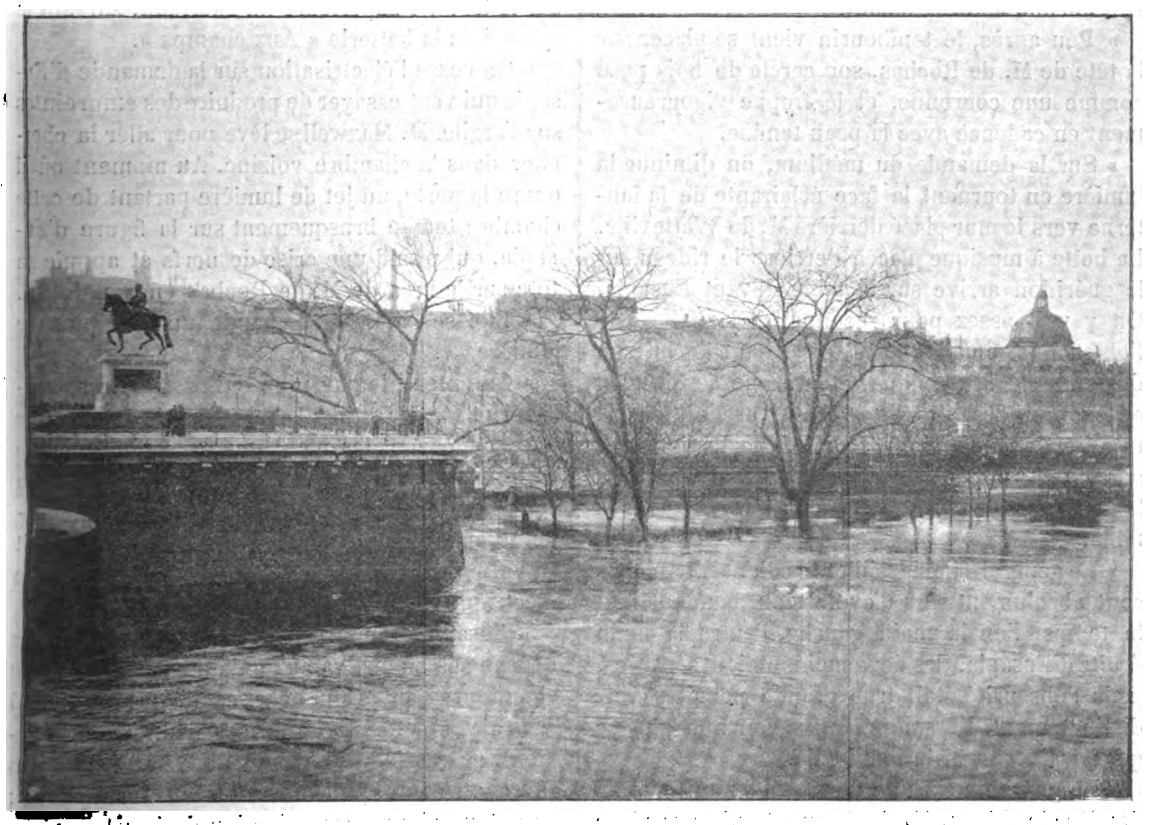
» En notant ainsi les années dont le millésime est terminé par un 6, nous n'avons nullement

Digitized by Google

l'intention de soutenir que ces années soient les seules sujettes aux inondations..... Notre intention est d'appeler *une fois de plus* l'attention sur une périodicité réellement remarquable et trop persistante pour être purement fortuite. »

On voit, par les mots que nous venons de souligner, que, déjà, il y a dix ans, nous regardions cette remarque des inondations décennales comme un fait parfaitement connu. On nous pardonnera donc de sourire un peu à la vue des gens qui viennent de faire cette découverte. Certes, le fait est intéressant, et il est tout naturel qu'on le rappelle quand l'occasion se présente, mais prenons garde de nous donner l'air de ne pas connaître l'histoire de la science que nous cultivons.

Sans plus nous arrêter sur une petite erreur d'un homme dont la valeur scientifique est, d'ailleurs, tout à fait incontestable, nous ferons remarquer qu'une vérité sort de tout cela, c'est que plus on étudie la nature, plus on trouve qu'elle obéit à des lois, même dans des choses qui, de prime abord, semblent le plus échapper à la régu-



Le terre-plein du Vert-Galant (Pont-Neuf).
(Photographie obtenue avec un appareil de M. Makeinstein, Paris.

larité. La distribution de la pluie aussi bien que le cours des astres nous apparait marquée par le sceau du législateur divin.

C. Maze.

LES DERNIÈRES EXPÉRIENCES

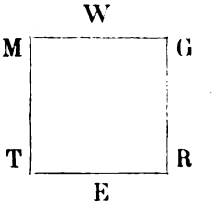
FAITES AVEC EUSAPIA PALADINO (1)

Au cours de la quatrième séance, nous avons été témoins des faits suivants dont j'emprunte l'exposé à notre procès-verbal.

(1) Suite, voir p. 273.

Les spectateurs sont disposés ainsi que l'indique le croquis ci-joint.

MM. le général Thomassin et Maxwell à gauche



d'Eusapia, MM. de Gramont et de Rochas à droite, M. de Watteville en face. Eusapia tourne le dos au rideau du cabinet.

« Eusapia annonce qu'elle va toucher le tam-

Digitized by Google

bourin accroché à un clou sur le mur de fond du cabinet; elle dégage, à cet effet, sa main droite de l'étreinte du colonel, l'enfonce dans le cabinet par l'ouverture du rideau, *touche* le tambourin, puis remet sa main dans celle du colonel qui la saisit et la voit. La main gauche continue à être tenue et vue par le général. Au bout de quelques instants, le tambourin apparaît dans l'ouverture des rideaux, flotte au-dessus de la tête d'Eusapia, puis descend lentement en oscillant sur la table. Tout le monde voit ses mouvements, mais on ne voit aucune main le tenant.

» Peu après, le tambourin vient se placer sur la tête de M. de Rochas, son cercle de bois posé comme une couronne, et le frappe vigoureusement en cadence avec la peau tendue.

» Sur la demande du médium, on diminue la lumière en tournant la face éclairante de la lanterne vers le mur placé derrière M. de Watteville. La boîte à musique placée derrière le rideau sur le guéridon arrive sur la table devant Eusapia. On y voit assez pour reconnaître la nature de l'objet ainsi apporté en s'approchant de lui; on demande de la musique, et presque aussitôt on entend un des airs de la boîte produit par la rotation de la manivelle. La musique dure environ une demi-minute, puis la boîte est portée sous le nez de M. de Rochas et ensuite reposée sur la table.

» Le général Thomassin et le colonel de Rochas sont absolument sûrs d'avoir tenu, pendant tout le temps, l'un la main gauche, l'autre la main droite d'Eusapia. Ces deux mains étaient séparées, mais l'obscurité était trop grande pour les voir distinctement. Personne n'a pu voir non plus ce qui faisait tourner la manivelle.

» Le guéridon exécute de violents mouvements derrière le rideau. M. de Gramont quitte sa place autour de la table et vient se placer debout entre le rideau et Eusapia : il appuie sa main gauche sur l'épaule de celle-ci et constate que ces mouvements coïncident avec des contractions de cette épaule, comme s'il étaient dus à un troisième bras qui en partirait.

» Eusapia demande la machine électrique « pour se donner de la force ». M. de Watteville l'apporte sur la table; M. de Gramont enroule une des chaînes autour d'un pied du guéridon placé derrière le rideau près du général qui prend de sa main droite la main gauche d'Eusapia. Le colonel prend l'autre main d'Eusapia avec sa main gauche et l'autre chaîne avec sa main droite. M. de Gramont reste debout entre Eusapia et le rideau.

» La lumière est encore un peu diminuée; les deux contrôleurs n'aperçoivent plus que le profil de la machine se détachant sur le mur opposé qu'éclaire la lanterne.

» Quelques tours mettent la machine en train; de petites aigrettes l'illuminent sur tout le pourtour des plateaux, et le pied du guéridon frappe cinq ou six fois le parquet avec une violence extrême. On entend en même temps, à deux reprises différentes, des bruits analogues à celui d'une grosse main frappant à plat et avec force sur la tablette supérieure du guéridon, suivant le rythme de la batterie « Aux champs ».

» On cesse l'électrisation sur la demande d'Eusapia qui veut essayer de produire des empreintes sur l'argile. M. Maxwell se lève pour aller la chercher dans la chambre voisine. Au moment où il ouvre la porte, un jet de lumière partant de cette chambre tombe brusquement sur la figure d'Eusapia, qui prend une crise de nerfs et appuie sa tête sur le bras de M. de Rochas en sanglotant.

» Elle se calme et demande un peu plus de lumière.....

» On entend le guéridon qui essaye de se soulever et M. de Gramont, qui a la main sur l'épaule d'Eusapia, sent les mouvements synchrones de cette épaule. Bientôt le guéridon apparaît sur la tête du médium et se dirige seul, d'un mouvement lent, vers la table. M. de Gramont le saisit au vol pour l'empêcher de tomber sur la machine électrique qu'on emporte de peur d'accident.

» Eusapia, toujours en transe, se lève; elle dégage ses mains, va au fond du cabinet et frotte vigoureusement le mur avec ses doigts; on entend le bruit caractéristique de ces frictions. Elle revient, se rassied, donne de nouveau ses mains aux contrôleurs, puis elle contracte les épaules; on entend alors la reproduction du bruit des frictions sur le mur.....

» Peu après, la table s'élève lentement en *restant horizontale*. Eusapia et les assistants se dressent pour suivre son mouvement. La table s'arrête à la hauteur de leur menton, puis s'abat lourdement. Pendant toute la durée du phénomène, les deux mains d'Eusapia étaient tenues sur la table par le général et le colonel, qui contrôlaient également avec leurs pieds et leurs jambes la position de ses pieds et de ses jambes.»

(*Extrait du procès-verbal des séances*).

Je ne crois pas nécessaire de donner d'autres exemples de ces mouvements à distance qui se sont reproduits avec des variantes, plusieurs fois pendant les six séances que nous avons eues.

Mais je relèverai ici quelques points qui me

Digitized by Google

paraissent utiles pour apporter un peu de clarté dans cet ordre de phénomènes.

D'abord on voit, à Choisy comme à l'Agnélas, Eusapia aller souvent toucher l'objet qu'elle veut déplacer, comme pour établir entre elle et lui un lien invisible. Instruite par l'expérience, elle prévient maintenant toujours qu'elle va le faire, mais on comprend, que pour des observateurs novices, ce geste ait pu passer pour une tentative de tromperie.

On pourrait également prendre pour une précaution destinée à faciliter un escamotage la recommandation qu'elle fait de ne point fixer trop assidûment le point où doit s'opérer le phénomène. Cependant, rien ne prouve que son observation sur l'action désagrégeante de l'attention et des regards ne soit pas fondée. Presque partout, les médiums demandent qu'on cause tranquillement ou qu'on fasse de la musique pour faciliter les créations fluidiques.

La crise de nerfs d'Eusapia n'était certes pas simulée; elle souffrait réellement beaucoup, et cette souffrance vient confirmer ce que nous savons de l'action désorganisatrice de la lumière.

On a vu, par ce qui précède, que l'électricité semblait augmenter les forces du médium; nous en avons eu deux autres exemples, dont le plus intéressant est celui de la cinquième séance (11 octobre).

Il est 3 h. 1/2 de l'après-midi; les volets de la pièce où l'on est réuni sont fermés et on est éclairé par une lanterne à verre recouvert de parchemin (1). Au dehors, il pleut beaucoup; il y a trois personnes étrangères au groupe, et le médium s'épuise en efforts pour produire des résultats médiocres.

« On demande à Eusapia de produire des lueurs; elle envoie chercher la machine électrique dont elle saisit les deux chaînes, l'une avec la main droite tenue par M. de Rochas, l'autre avec la main gauche tenue par M. X... La machine est mise en mouvement; au bout de quelque temps, Eusapia lâche les chaînes et une vive lueur, de la grosseur d'une noix, se produit à environ 50 centimètres au-dessus de la tête du médium (1). M. de Gramont attend en vain, avec un spectroscope portatif, l'apparition d'une nouvelle lueur pour en reconnaître la nature. »

Un peu plus tard, au cours de la même séance, on demanda de nouveau des lumières, après qu'on eut admis à la chaîne un autre médium, Mme A..., ce qui avait très notablement renforcé les effets. Presque aussitôt, on aperçut, dans l'ouverture du rideau, au-dessus de la tête d'Eusapia, une vive lueur, grosse comme une très grosse noix et rappelant la forme d'une nébuleuse en spirale. J'insistai pour que la lueur se montrât plus près, sur la table; immédiatement nous vîmes tous cinq ou six petites boules lumineuses, de la grosseur d'une noisette, sautiller sur la table entre nos mains. A ce moment, on constata d'une façon spéciale que les deux mains d'Eusapia étaient bien tenues, mais on n'eut point le temps de se servir, soit d'une plaque photographique, soit du spectroscope pour se renseigner sur leur nature.

Notons, en terminant ce paragraphe, que nous n'avons jamais vu s'illuminer les tubes de Geissler que nous avions suspendus au mur du fond du cabinet et que nous avons vérifié avec soin l'absence de toute substance phosphorescente pouvant servir au médium à produire des lueurs.

IV. Les formations de mains fluidiques.

Les mouvements de la table et les lueurs paraissent être aux deux extrémités de l'échelle de fréquence et de facilité de production.

Entre les deux, on peut placer toute une série de phénomènes qui se rattachent aux mouvements sans contact, par leur début, mais qui se spécialisent ensuite de manière à former graduellement des mains que l'on peut voir, toucher, et qui présentent toute l'apparence de mains véritables.

Voici généralement comment les choses se passent et comme elles se sont passées huit ou dix fois à Choisy, quand le médium était arrivé à l'état de transe et que la lumière atténuée était cependant suffisante pour distinguer très nettement les mouvements du rideau.

Le rideau commence à s'agiter à plusieurs reprises, puis on aperçoit comme une bosse faisant

(1) Cette lanterne était une lanterne photographique carrée, dont trois faces étaient opaques; la quatrième pouvait être constituée à volonté par des verres de couleurs différentes. Dans une séance précédente, on avait fait désigner à Eusapia *en transe* la couleur qui la fatiguait le moins. Elle avait refusé le vert, le rouge et le bleu, accepté le jaune et préféré un verre recouvert de parchemin. J'avais préparé ce verre d'après cette idée que le fluide nerveux circulant dans l'organisme humain, *à l'abri de la peau*, sans être en contact direct avec la lumière, il y aurait avantage, pour son dégagement, à se placer dans des conditions analogues.

(1) Nous avions déjà eu une lueur de même dimension également au-dessus de sa tête, dans la troisième séance (6 octobre); alors Eusapia, au lieu d'avoir recours à la machine, s'était excitée en prenant une des jambes de M. de Rochas entre les siennes, en la serrant fortement et en frottant avec énergie, à plusieurs reprises, ses pieds contre le parquet.

Digitized by Google

saillie et qui s'avance vers l'un des contrôleurs (1), à la hauteur du flanc (2), mais ne parvient pas à toucher la personne visée. Si l'on y porte la main, on constate une résistance élastique comme celle que produirait un ballon en caoutchouc. Le rideau retombe droit au bout de quelques secondes. Puis le rideau reprend un nouvel élan en formant une pointe qui vise l'épaule du contrôleur en dehors de l'ombre de la table; mais souvent il faut deux ou trois essais infructueux avant que celui-ci soit touché. Quand il est touché, il se sent pressé à travers le rideau comme avec une pince. Ensuite, nouveaux efforts de l'agent inconnu qui arrive à former une véritable main qu'on ne voit pas, mais dont on sent distinctement les cinq doigts. Le plus souvent, cette main donne, dans les premières manifestations, l'impression d'une main de femme, comme celle du médium; puis elle semble grossir et devenir, dans les suivantes, une forte main d'homme. Enfin, la main matérialisée acquiert assez de consistance pour se montrer (quelquefois accompagnée d'un bras) à travers une fente du rideau et toucher le spectateur ou le frapper avec assez de violence pour que tout le monde entende le bruit du coup; puis elle rentre rapidement dans le cabinet.

Pendant tout ce temps, les mains du médium ont été tenues séparées sur la table par les contrôleurs et vues par tous; de plus, chaque phénomène était accompagné d'un effort plus ou moins violent d'Eusapia, effort que l'on constatait, soit par la crispation de ses mains ou de ses jambes, soit par les contractions de son épaule.

Dans la sixième séance, où j'étais contrôleur de droite, je fis une plaisanterie sur John; aussitôt le rideau se gonfla (3) avec violence et vint s'appliquer contre ma joue gauche; je sentis à travers le rideau un pouce me presser fortement sous le menton et quatre doigts s'enfoncer dans ma joue, près de l'œil, pour me fermer la bouche. Je dis en riant : « C'est bien, John, je comprends la leçon; » et deux tapes amicales sur le bras indiquèrent que la paix était faite. A ce moment, je tenais la main droite d'Eusapia, M. Brincard tenait la main gauche, et tout le monde vit le mouvement du rideau. De plus, M. de Gramont était dans le cabinet, surveillant les mouvements d'Eusapia, la main appuyée sur son épaule droite et constatait une violente contraction de son cou, sans que son bras se fût déplacé.

Voici, d'après notre procès-verbal, ce qui se produisit immédiatement après :

« John (par la bouche d'Eusapia) dit que le médium est épuisé, qu'il faut lui donner du cognac; ce qui est fait. Eusapia appuie sa tête contre l'épaule de M. de Gramont, debout derrière elle et le fait regarder dans la direction de la fenêtre, située à l'autre extrémité de la pièce et d'où filtrait la clarté diffuse du jour (1). A trois reprises différentes, M. de Gramont voit l'*ombre noire* (2) d'une main, les cinq doigts écartés, se projetant sur la fenêtre, à hauteur de sa figure et à une distance qui lui paraît être d'environ 30 centimètres. Il la voit pendant plusieurs secondes, annonce le fait à haute voix, et les deux contrôleurs (MM. Brincard et de Rochas) constatent que, pendant ce temps, ils tiennent et voient les mains d'Eusapia.

» M. de Gramont étend le bras vers la gauche d'Eusapia, la main ouverte, l'arrière-bras appuyé sur la tête du médium, et prie John de lui donner une poignée de main. Il sent, à trois reprises, sa main caressée par des doigts tièdes, sans qu'il puisse parvenir ni à les saisir ni à les voir.

» Il ramène sa main sur l'occiput d'Eusapia, et sa main est encore caressée deux fois par des doigts.

» Eusapia lui dit de nouveau de regarder vers la fenêtre; il voit alors venir vers lui, au-dessus de la tête du médium, une main noire tenant un objet sombre terminé en pointe, mais il ne peut le distinguer nettement. Une seconde fois, le phénomène se reproduit avec plus d'intensité, et M. de Gramont aperçoit la forme bien caractérisée d'un soufflet; il y a lieu de noter qu'aucun soufflet ne se trouvait dans la chambre et que, à ce moment, Eusapia, tournée vers M. de Rochas, soufflait avec la bouche.

» Une autre fois, M. de Gramont ayant sa main gauche sur la nuque d'Eusapia et sa main droite

(1) Presque toujours vers celui de gauche, qui est le plus rapproché de la cicatrice que porte Eusapia, sur le côté gauche de la tête, et par où l'on sent s'échapper parfois comme un souffle.

(2) Probablement, la matérialisation commence par se faire derrière le rideau, dans la partie rendue la plus obscure par l'ombre de la table.

(3) Le rideau était composé de quatre pans d'étoffe, glissant au moyen d'anneaux sur une corde tendue d'un mur à l'autre. Ce jour-là, on avait ramené les rideaux, deux par deux, contre les murs, de façon à laisser le cabinet ouvert.

(1) Il était environ 4 heures; le temps était pluvieux et les persiennes avaient été fermées.

(2) Cette *ombre noire* paraît être un degré de matérialisation inférieur à celui qui donne l'apparence d'un corps lumineux par lui-même ou par réflexion. De là probablement l'origine de l'expression (*les ombres*), dont les anciens se servaient pour désigner les morts.

Digitized by Google

sur son arrière-bras droit, est touché à la figure, à travers le rideau, par une main qui lui prend d'abord le nez, puis vient se poser sur sa tête. Il ne faut pas oublier que M. de Gramont est debout derrière Eusapia, et qu'il ne cesse de surveiller tous les mouvements du médium, dont les contrôleurs tiennent et voient les mains. »

Les mains fluidiques ont été senties et vues par nous, dans les conditions que je viens d'indiquer, un assez grand nombre de fois pour que nous puissions affirmer leur existence.

Nous déclarons donc, de la façon la plus nette, que ce phénomène, ainsi que celui des mouvements sans contact, doit être considéré comme un fait définitivement acquis à la science positive. Le général Thomassin, qui a assisté à une de nos séances (la 4e, 8 octobre), le baron Brincart, lieutenant d'artillerie, et M. Béchade, négociant à Bordeaux, qui ont assisté aux deux dernières 11 et 13 octobre, joignent leur témoignage au nôtre sans aucune espèce de restriction.

Eusapia PALADINO.

V. Hypothèses.

Quand on cherche à créer une science, la première préoccupation doit être de bien constater les faits; mais cela ne suffit pas. Notre esprit se cabre devant les phénomènes les mieux établis et refuse de les admettre s'ils lui paraissent en opposition avec ce que nous considérons comme des lois de la nature. Pour vaincre cette résistance, il faut imaginer des théories montrant le lien qu'ils peuvent avoir entre eux et celui qui permet de les rattacher à nos connaissances acquises, sans se préoccuper des hypothèses actuellement en faveur. « Les faits, a dit sir Humphrey Davis, sont plus utiles quand ils contre disent que quand ils appuient les théories reçues. » Dès qu'une théorie n'explique plus tous les faits de même ordre, elle est caduque; celle qui lui succèdera, sans avoir davantage la prétention d'être adéquate à la vérité, doit servir à provoquer par le raisonnement des déductions nouvelles qui l'infirmeront ou bien la confirmeront pendant un certain temps.

Nous avons aujourd'hui un ensemble assez considérable d'expériences et d'observations pour en tenter la synthèse. Je l'ai fait; mais il faudrait pour exposer mes conclusions d'une façon suffisamment claire, des développements que ne comporte pas un article déjà bien long pour cette revue. Je me bornerai à faire remarquer que si, dans notre bras, par exemple, on arrête au poignet la circulation du fluide nerveux, la main devient un cadavre, une matière inerte; pour la rendre de nouveau vivante, il faudra y laisser pénétrer une quantité déterminée de fluide. Supposez maintenant que certaines personnes jouissent de la propriété de projeter hors de leur corps ce fluide qui, chez le plus grand nombre, s'arrête à la surface de la peau, et de le diriger sur un objet voisin, de manière à l'y accumuler dans la même proportion; il n'est point absurde d'admettre que, par un mécanisme aussi inconnu que les attractions et les répulsions électriques, cet objet pourra se comporter comme un prolongement momentané du corps du médium.

Remarquez aussi que le fluide nerveux se répand le long des nerfs, dans toutes les parties du corps; il occupe donc, dans l'espace, le même volume que ce corps, et on peut l'appeler son *double fluidique*, sans sortir du domaine de la science positive.

On a été conduit, par des observations et des expériences répétées, à admettre que les membres de ce double fluidique ou *corps astral* (comme on a pris l'habitude de le nommer aujourd'hui) pouvaient quelquefois se dégager momentanément de leur enveloppe charnelle, s'allonger ou même changer de forme, comme les expansions du corps gélatineux des amibes (1), et enfin devenir visibles par la concentration de la substance constitutive du corps fluidique entier sur telle ou telle de leurs parties.

(1) M. Fugairon, docteur es-sciences et docteur en médecine, admet dans son *Essai sur les phénomènes électriques des corps vivants* (Paris, Chamuel, 1894), l'existence de ce corps vaporeux et, parlant de son extériorisation, il dit: « La faculté d'émettre des organes provisoires à l'aide d'expansion du corps, serait ainsi une faculté générale chez les animaux; seulement, comme chez les êtres supérieurs le corps gélatineux ne peut former des expansions, c'est le corps vaporeux qui sert à cet usage. Toute modification électrique produite en un point du fantôme doit se répercuter et être sentie au point correspondant du sujet, et toute modification du sujet doit se répercuter dans le fantôme, en vertu des ondes formées (extériorisation de la sensibilité). C'est ainsi que le fantôme se trouve être un véritable organe du sujet. »

Digitized by Google

Tout ce que j'ai observé chez Eusapia peut s'expliquer par cette hypothèse purement physique, sans l'intervention d'une intelligence indépendante. Le changement de personnalité qu'elle présente, quand elle est en transe et qu'elle dit être John King, est un phénomène bien connu qui s'obtient, dès les premiers états de l'hypnose, par la suggestion, et on l'explique par l'exaltation, aux dépens des souvenirs constituant la personnalité propre du sujet, des souvenirs se rapportant au personnage à créer.

Les efforts musculaires considérables qui accompagnent chacun des effets produits à distance par Eusapia, la précaution qu'elle prend d'aller toucher les objets qu'elle veut déplacer pour établir un lien fluidique entre son corps et eux, confirmeraient l'explication que je viens de donner.

Mais, si elle est vraie pour beaucoup de cas, elle peut-être inexacte pour d'autres; si John King peut être une création de l'imagination du sujet, qui a longtemps fréquenté des groupes spirites où l'on parlait de la Katie King de Crookes, rien ne prouve qu'il n'existe pas réellement. Le fluide nerveux qui, dans notre corps, obéit à notre esprit (1), ne peut-il pas, quand il est extériorisé, tomber sous la dépendance d'un autre esprit qui le modèle et le fait agir à son gré?

Des faits nombreux observés par des personnes en qui j'ai toute confiance semblent le prouver; l'expérience dix-huit fois séculaire de l'Église l'atteste. Mais cela sort du domaine de la physique expérimentale dont je cherche à explorer les frontières avec l'intention de ne pas les franchir.

ALBERT DE ROCHAS.

Ce fantôme doit avoir une matérialité analogue à celle des *foudres globulaires* et être composé de particules dégagées du corps charnel en suspension, pour ainsi dire, dans de l'électricité organique.

(1) On n'entend, on ne sent, on ne voit bien que quand on écoute, qu'on flaire et qu'on regarde, c'est-à-dire quand on concentre l'agent nerveux vers un organe déterminé, au dépens des autres qui deviennent alors plus ou moins obtus. Chez les *sujets* où le fluide parait relié moins fortement à la chair que chez le commun des hommes, son accumulation et son retrait beaucoup plus faciles déterminent les hyperesthésies et les insensibilités extraordinaires qu'on connait.

La science est faite par additions, n'estant possible qu'au même commence et achève. Nous sommes comme enfants au col d'un géant, nous voyons ce que voit le géant et quelque peu davantage.

GUY DE CHAULIAC.

MOLIÈRE ET LES MÉDECINS

Les médecins ont de tout temps été exposés aux épigrammes; il me serait assez facile, en dépouillant un Larousse quelconque, de donner une collection de bons mots et de satires décochés contre eux, tant dans l'antiquité que de nos jours. Je pourrais aussi prendre l'autre côté de la médaille et trouver jusque dans les livres inspirés les plus beaux éloges de leur art.

La critique, il faut en convenir, est assez aisée, nous n'avons pas besoin d'invoquer le vers salernitain pour nous rappeler que chacun est mortel: *Contra vim mortis non est medicamen in hortis.*

Il n'y a pas de remède contre la mort. L'honneur de notre siècle sera d'en avoir trouvé un grand nombre contre la douleur; mais encore aujourd'hui que de maladies dont nous sommes impuissants à enrayer la marche. Un jour, un des maîtres de la médecine contemporaine a dit, dans un discours souvent cité depuis : « Il fait bon vivre à notre époque lorsqu'on s'intéresse aux choses de la médecine. » Le professeur Bouchard, en exprimant cette pensée, se reportait aux admirables progrès dus à la microbiologie. Mais, que de progrès restent encore à faire, et on peut tout aussi bien dire : Il est désespérant d'exercer la médecine lorsqu'on se trouve en présence de malades atteints de cancers, de tuberculose aiguë fébrile, de maladies chroniques de la moëlle, la liste serait longue à dresser des malades auxquels le médecin apporte à peine quelque soulagement ou de simples consolations.

Les plus aveugles cependant ne peuvent nier les progrès accomplis. Aussi, à l'heure actuelle, la forme des critiques a-t-elle été différente de celle du XVII^e^ siècle, et on ne pourrait pas rire des médecins comme on le faisait du temps de Molière. Molière plaisantait en s'attaquant à deux choses: la tenue extérieure des praticiens de son temps, l'incertitude de leur art.—La tenue extérieure s'est beaucoup modifiée; dans leurs allures, dans leurs conversations, dans leurs vêtements; les médecins de ce jour ne se distinguent pas très sensiblement de leurs contemporains. Leur art est encore plein d'incertitude, mais la science est assurément mieux éclairée. Les critiques que le grand comique faisait des doctrines médicales du temps nul ne les ferait aujourd'hui. La doctrine des quatre tempéraments, la thérapeutique qui en découlait prête à rire aux petit-fils des médecins du grand roi. Pour la médecine du XVII^e^ siècle, la thérapeutique se réduisait presque exclusivement à purger,

Digitized by Google

saigner et clystériser. On saignait pour une simple migraine, pour un rien. Guy Patin se fait saigner sept fois pour un rhume. Il saigne sa femme douze fois pour une pneumonie et son fils vingt fois dans le cours d'une fièvre typhoïde. Et il s'en vante. « J'ai retiré mon fils du mauvais pas d'une fièvre continue par le moyen de vingt bonnes saignées du bras, avec, pour le moins, une douzaine de bonnes médecines de casse et séné; sans m'être servi de bézoards, juleps et cordiaux ni confections d'alkermès. » Comment le pauvre garçon n'est-il pas mort de perforation intestinale ou d'anémie de convalescence? Et on anathématisait les récalcitrants. Guy de la Brosse, ancien médecin de Louis XIII, au cours de la maladie dont il mourut, refusa ce qu'il appelait le remède des pédants sanguinaires. Guy Patin danse sur sa tombe : Le diable le saignera en l'autre monde, comme le mérite un fourbe, un athée, un homicide et bourreau public, comme il était. » Damné pour avoir refusé de mourir dans les formes (1).

En cinquante-neuf ans, Louis XIV fut purgé deux mille fois.

Donc, pour les médecins au XVII^e^ siècle, la thérapeutique se réduisait à saigner, à purger, à clystériser. Comme le fait remarquer le D^r^ Folet, que nous avons déjà cité, c'était une thérapeutique simple et n'exigeant aucun effort d'observation ni de raisonnement. Molière l'avait bien vu, et, dans la *Cérémonie*, il fait dire au récipiendaire :

Quærit a me Dominus doctor
Quare parvum lac et furfur macrum
Phlebotomia et purgatio humorum
Appellantur *a medisantibus* idolæ medicorum
Atque pontis asinorum.
Respondeo quia
Ista ordonnando non requiritur magna scientia.

Il était, en effet, médisant et non calomniateur. Et, lorsque le candidat, interrogé sur les maladies les plus variées, leur assigne à toutes comme traitement unique :

Clysterium donare
Postea saignare,
Ensuita purgare.
Resaignare,
Repurgare,
Reclysterizare,

il est dans le vrai, dans le vrai absolu.

L'esprit critique manquait le plus souvent; l'observation était remplacée par l'autorité et souvent d'une façon très bizarre.

(1) Molière et la médecine de son temps, Fol et (*Chronique médicale*), n° du 15 février 1897.

Riolan, dans sa controverse contre Harvey, oppose au novateur l'existence de prétendues anastomoses artério-veineuses. Il ne les a point vues; au moins il ne le dit pas; mais Galien les a décrites; cela suffit.

Anastomoses mutuas venarum et arteriarum nemo potest inficiari, cum Galenus id scripserit, experimentis demonstravit.....

Primerose, autre adversaire de Harvey, lui dit : « Pourquoi dis-tu qu'Aristote a refusé un cœur aux petits animaux? Voudrais-tu faire entendre que tu sais ce qu'Aristote ignorait? Aristote a tout observé et personne ne doit oser venir après lui. »

Après cela, trouvera-t-on sans fondement la plaisanterie suivante de l'*Amour médecin* :

Sganarelle (*à Lisette*). — De quoi connaissez-vous Monsieur?

Lisette. — De l'avoir vu l'autre jour chez la bonne amie de Madame votre nièce.

M. Tomès. — Comment se porte son cocher?

Lisette. — Fort bien. Il est mort.

M. Tomès. — Mort!

Lisette. — Oui.

M. Tomès. — Cela ne se peut pas.

Lisette. — Je ne sais si cela se peut, mais je sais bien que cela est.

M. Tomès. — Il ne peut pas être mort, vous dis-je.

Lisette. — Et moi je vous dis qu'il est mort et enterré.

M. Tomès. — Vous vous trompez.

Lisette. — Je l'ai vu.

M. Tomès. — Cela est impossible. Hippocrate dit que ces sortes de maladies ne se terminent qu'au quatorze ou au vingt et un; et il n'y a que six jours qu'il est tombé malade.

Lisette. — Hippocrate dira ce qu'il lui plaira; mais le cocher est mort (1).

Puisque Molière a si bien critiqué les doctrines médicales de son temps, il a été pour ainsi dire un précurseur. Il n'a pas été l'ennemi des médecins, il les aurait même admirés s'il était venu plus tard, dans un siècle plus vieux. Cette thèse quelque peu paradoxale a été soutenue par le D^r^ Léon Petit dans une conférence faite au palais des Sociétés savantes, le 9 avril 1890. Ses conclusions méritent d'être citées.

« Je voudrais, dit-il, que quelque part, à l'Académie, à la Faculté, n'importe où, on créât un musée complet d'illustrations de la médecine. C'est alors qu'il serait assez crâne en face des bustes d'Hippocrate et de Galien, ces créateurs de la médecine ancienne, de placer le portrait de

(1) *Amour médecin*, acte II, sc. II.

Digitized by Google

l'homme qui a le plus contribué à l'avènement de la médecine moderne et par un acte de haute justice et d'habile diplomatie, d'y apposer l'inscription que voici :

A. J. B. Poquelin de Molière.
La médecine expérimentale. »

Donc, si vous le voulez bien, nous considérerons la cause comme entendue. Molière n'en voulait pas précisément aux médecins, il a plaisanté le ridicule de beaucoup d'entre eux, parmi les plus célèbres, et a attaqué des doctrines que les médecins auraient, de nos jours, également combattues.

Il avait pour ami un médecin, c'était Jean Armand de Mauvillain, filleul du cardinal de Richelieu, homme d'une rare indépendance, qui osa souvent s'attaquer publiquement à la toute puissante faculté. Mauvillain fut en lutte avec les médecins les plus illustres de son temps et dut parfois inspirer Molière dans ses critiques acerbes.

Ses démêlés avec le doyen Blondel sont restés célèbres. Il finit par le vaincre et lui succéda au décanat. Blondel était borgne. En qualité de doyen, Mauvillain avait fait frapper un jeton, qui fut pour lui une occasion nouvelle de vengeance.

On y voit, sur le revers, un personnage renversé à terre, et Ulysse approchant de son œil gauche une torche : *Vero LUMINE CÆCAT.* Le personnage renversé, c'est Blondel; Ulysse, c'est Mauvillain, l'heureux vainqueur.

Ce médecin irascible et indépendant ne devait pas assister Molière à ses derniers moments. Le grand comédien fut pris d'une hémoptysie, sur la scène, et, transporté chez lui, il ne tarda pas à succomber. Les uns ont dit qu'il était atteint d'un anévrisme; d'autres, dont l'opinion paraît mieux fondée, pensent qu'il devait être tuberculeux.

Voici le récit de sa mort, d'après Fauconneau-Dutresne :

C'était le vendredi, 17 février 1673, à la quatrième représentation de cette pièce. Il fit, pour aller jusqu'au bout de sa tâche, des efforts qui aggravèrent beaucoup son mal. Au moment où, dans la cérémonie de la réception, il prononçait le mot *Juro*, il lui prit une convulsion qu'il essaya vainement de cacher aux spectateurs sous un rire forcé. Quand il eut fini son rôle, il fut un instant dans la loge de son camarade Baron et se plaignit d'avoir froid. Baron, en effet, lui trouvant les mains glacées, les lui mit dans son manchon pour les réchauffer; il envoya de suite chercher ses porteurs pour le reconduire chez lui et accompagna la chaise dans laquelle il le fit mettre. Molière demeurait dans une maison de la rue Richelieu, en face de cette fontaine édifiée (1) en son honneur et où les arts se sont si brillamment réunis pour glorifier sa mémoire. Arrivé à son appartement, Baron voulut lui faire prendre du bouillon dont *la Molière* avait toujours provision chez elle. « Eh! non, dit-il, les bouillons de ma femme sont de vraie eau-forte pour moi; vous savez tous les ingrédiens qu'elle y fait mettre. » Il préféra un peu de pain et de fromage de Parmesan; Laforest lui en ayant apporté, il essaya d'en manger, puis se fit mettre au lit. Il n'y eut pas été un moment qu'il envoya demander à sa femme un oreiller rempli d'une drogue qu'elle lui avait promis pour dormir. « Tout ce qui n'entre point dans le corps, dit-il, je l'éprouve volontiers; mais les remèdes me font perdre ce qui me reste de vie. » Son état ne tarda pas à devenir alarmant : il lui prit un violent accès de toux, et, après avoir craché, il demanda de la lumière. « Voici, dit-il, du changement. » Baron ayant vu le sang qu'il venait de rejeter, en parut effrayé. « Ne vous épouvantez pas, lui dit Molière, vous m'en avez vu rendre bien davantage; cependant, ajouta-t-il, allez dire à ma femme qu'elle monte. » Un charmant tableau de Vafflard représente deux religieuses assistant Molière dans ses derniers moments. Le fait est vrai; elles étaient venues quêter à Paris pendant le Carême, et le comédien leur avait donné asile dans sa maison. Ces charitables Sœurs se trouvèrent seules auprès de Molière au moment où il expira, suffoqué par le sang qui s'échappait de sa poitrine déchirée; elles lui donnèrent les soins les plus édifiants. Quand Mme Molière et Baron remontèrent, ils le trouvèrent mort. Il était 10 heures du soir et il y avait à peine une heure qu'il avait quitté le théâtre. Molière n'était âgé que de cinquante et un ans, un mois et trois jours.

Cela ressemble plus à une hémoptysie de tuberculose qu'à toute autre maladie. Nous ne nous attarderons pas à discuter ce diagnostic dont l'intérêt est tout rétrospectif.

Le lecteur que cette question intéresserait trouvera dans le numéro du 15 février de la *Chronique médicale*, une collection de documents très curieux sur la question, nous y avons largement puisé.

Molière a été médisant pour les médecins. Ils le lui ont pardonné au moins aujourd'hui. Les critiques de nos contemporains sont plus graves et ne s'attaquent plus à leur science, mais à leur honneur et à leur probité; elles sont injustes, car elles tendent à faire porter à l'ensemble le poids des fautes qui n'atteignent qu'un très petit nombre.

(1) Ce monument a été inauguré le 15 janvier 1844, jour anniversaire de sa naissance.

Digitized by Google

SUR LES COULEURS D'IRRADIATION

DANS LES EXCITATIONS LUMINEUSES BRÈVES (1)

Il y a environ un an (17 février 1896), j'ai communiqué à l'Académie, sous le nom d'*irradiation ondulatoire*, des faits montrant qu'une impression lumineuse, une fois produite en un point donné de la rétine, se propage de proche en proche dans toutes les directions, suivant le rythme de l'impression elle-même. J'avais observé cette irradiation ondulatoire, non seulement avec des objets lumineux mobiles, mais aussi avec des *excitations lumineuses fixes*. J'ajoutais à ces observations un dernier caractère important : que les traînées lumineuses observées dans mes expériences se montraient colorées *dans l'ordre du spectre*. Quant à cet ordre, il était suffisamment défini par une série de communications antérieures (2), montrant, depuis 1888, que les couleurs, au moment d'une excitation lumineuse, se produisent successivement en commençant par les moins réfrangibles (côté rouge du spectre).

Depuis lors, je n'ai pas cessé d'étudier ces couleurs d'irradiation, ainsi que leurs rapports avec les colorations successives que présente l'objet lumineux lui-même au début de son action sur la rétine. J'aurais cependant attendu encore avant de publier les résultats de cette étude, si, dans une communication récente à la Société royale de Londres (10 et 17 décembre 1896), M. S. Bidwel n'avait décrit, à propos de la toupie de Benham, certains phénomènes se rapprochant plus ou moins de mes propres observations. Je me suis donc décidé à faire connaître ces dernières, au moins dans leurs traits les plus essentiels. Il sera facile de voir le lien qui relie ces couleurs subjectives, dont on parle tant, avec les lois déjà établies par mes recherches précédentes.

Si l'on déplace un petit objet lumineux sur champ noir, dans les conditions que j'ai indiquées précédemment (février 1896), on voit la trace circulaire bordée par des traînées claires plus ou moins larges et plus ou moins rapprochées de l'objet, suivant la vitesse de celui-ci sur la rétine. Au premier abord, ces traînées n'ont rien de spécial. Avec un peu d'attention, si l'éclairement est assez intense, et surtout si le regard est parfaitement immobilisé sur un point assez voisin du passage de l'objet, ces traînées se montrent colorées; avec le bec Auer comme source lumineuse, on y distingue facilement du rouge, du jaune, du vert, du vert-bleu; ces colorations se fondent les unes dans les autres et sont plus ou moins bien limitées suivant les cas; le rouge est la couleur initiale, elle occupe le front de l'onde, les autres suivent dans l'ordre ci-dessus. On peut avoir des aspects analogues avec d'autres sources lumineuses suffisamment intenses; chaque zone est plus ou moins étendue et plus ou moins nette, mais toujours le rouge commence la série, qui se continue dans l'ordre des réfrangibilités.

Ainsi donc, dans l'irradiation ondulatoire, les couleurs sont émises successivement, et elles quittent l'objet lumineux dans l'ordre du spectre, le rouge étant la première couleur émise. Il ne s'agit pour le moment que des lumières complexes plus ou moins voisines de la lumière blanche, quelle que soit, d'ailleurs, leur nuance dominante.

L'expérience, ainsi décrite dans ce qu'elle a d'essentiel, est assez délicate, à cause de la difficulté particulière que présente l'observation d'objets en mouvement. Bien plus simple, au contraire, est l'observation des couleurs émises par un objet lumineux fixe quand on lui fait produire une excitation brève sur la rétine.

Il suffit, par exemple, d'ouvrir et de refermer les yeux le plus rapidement possible devant une bougie pour la voir entourée de zones colorées. L'observation sera plus favorable la nuit, mais elle peut se reproduire à toute heure, si elle est faite sur champ obscur.

Ces zones colorées sont d'une nature complexe; plusieurs ordres de phénomènes, que nous analyserons, interviennent dans leur production. La part qu'y prend l'irradiation ondulatoire se montrera nettement si l'on rend l'expérience plus précise en assurant l'immobilité des yeux et variant la durée de l'éclairement.

On peut, dans ce but, utiliser les disques rotatifs opaques, pourvus d'une fenêtre étroite et variable, et tournant devant l'œil à différentes vitesses. Mais, pour ne pas soumettre l'œil à une série d'excitations rapprochées, on disposera un second disque à fenêtre étroite, mais à rotation beaucoup plus lente (un tour en deux ou trois secondes au moins), qui ne découvrira le premier qu'à intervalles assez éloignés et pendant un seul passage de l'objet.

Il est plus simple encore, et souvent suffisant, de produire des excitations brèves en déplaçant plus ou moins brusquement devant l'œil un large écran opaque, pourvu d'une fente de largeur assez faible, un ou plusieurs millimètres.

En regardant ainsi la bougie sur fond noir, l'aspect change suivant la durée de l'excitation (durée du passage de la fente devant l'œil). Pour une durée très faible, la coloration de la flamme change simplement; j'y reviendrai plus tard; si l'on augmente progressivement la durée, il se montre d'abord autour de la flamme un liseré mince bien limité, rouge extérieurement; puis l'auréole s'élargit, on y distingue les couleurs précédemment décrites, rouge, jaune, vert, vert-bleu; ses bords sont toujours nets. l'aspect est exactement celui des traînées décrites plus haut, mais plus vivement colorées; la durée d'excitation augmentant encore, la zone colorée,

(1) *Comptes rendus.*

(2) *Compte rendu de la Société de biologie*, mars et avril 1888, juin 1891, mai et juin 1892; *Comptes rendus*, 3 août 1891, 13 juin 1892.

Digitized by Google

toujours plus large, se fusionne dans le fond devenu rougeâtre; ici, un autre phénomène intervient, que je décrirai dans une autre note, à savoir la coloration de la zone lumineuse diffusée optiquement autour de l'objet.

Les phénomènes sont analogues avec d'autres sources, tout en étant plus ou moins bien marqués (bec Auer, flamme de gaz, lampes électriques à incandescence et à arc).

Au point de vue de la largeur du halo, une augmentation d'intensité de l'excitation équivaut à une augmentation de durée; de même, une augmentation de grandeur de la source lumineuse ou son rapprochement agissent encore en élargissant la zone colorée irradiée autour de la flamme.

Changements de couleur des lumières brèves suivant leur durée.

En décrivant, dans la Note précédente, la succession des couleurs irradiées sur la rétine autour de l'image d'une flamme, j'ai dit que le phénomène se compliquait par les changements de couleur du fond sur lequel se détache l'objet.

Quelque parfaite, en effet, que soit l'image optique de la flamme, et si obscur qu'on rende le fond, celui-ci présente toujours un peu de lumière diffuse, très variable suivant les yeux, dépendant de leur adaptation optique et augmentant avec l'éclairement. Or, il est facile de s'assurer que, pour de courtes durées d'excitation, la coloration d'une lumière complexe varie, les différentes couleurs arrivant à la perception à des moments différents.

Toutes choses égales d'ailleurs, les couleurs les moins réfrangibles sont les premières perçues. Cette loi résulte de mes études précédentes, citées dans ma dernière Note.

Pour de courtes durées, les rayons rouges, nés les premiers, prédomineront donc dans la sensation, et les rayons plus réfrangibles ne se montreront qu'après. (Il ne s'agit, pour le moment, que des lumières complètes se rapprochant de la composition de la lumière blanche.)

La flamme éclairante, prise comme exemple dans ma dernière Note, paraîtra donc d'abord rougeâtre et tirera seulement plus tard (je veux dire pour des durées plus grandes) sur le jaune, le vert, etc.

Ces changements de couleur se montreront surtout au voisinage des plus faibles durées perceptibles. Pour celles-ci je ne puis citer de chiffres, leur valeur variant dans de très larges limites avec l'intensité de la lumière et avec sa grandeur rétinienne. Elles sont généralement d'un ordre inférieur au centième de seconde.

Il est remarquable que la loi de ces phénomènes soit précisément inverse de celle de Purkinje, relative à l'influence de l'intensité lumineuse sur la coloration. Quand l'intensité diminue, les couleurs les plus réfrangibles prédominent, suivant la loi de Purkinje; au contraire, quand la durée d'excitation diminue, et bien que l'intensité apparente soit affaiblie par cela même, ce sont les couleurs les moins réfrangibles qui prévaudront, d'après la loi actuelle.

Les deux influences peuvent se contrebalancer dans une certaine mesure; mais il est facile de prévoir qu'au voisinage des plus faibles durées perceptibles le facteur temps restera seul en jeu. La lumière blanche est, en effet, franchement rougeâtre dans ces conditions (excitations isolées, de l'ordre des dix-millièmes de seconde, lumière des nuées affaiblie au besoin par de très petits diaphragmes en trou d'épingle); non pas rouge saturé, à cause de l'action simultanée sur la sensibilité lumineuse brute, qui donne un mélange de blanc ou de gris, mais dépourvue de ces tons pourpres ou violacés constatés dans d'autres circonstances (1), et que j'ai attribués à la perception entoptique du pourpre rétinien.

Si l'on pouvait présenter à l'œil un champ lumineux uniforme dont les différentes parties excitent la rétine pendant des durées différentes, la variété des couleurs produites donnerait une démonstration frappante de ces phénomènes. Cette expérience, quoique possible, est difficile à réaliser dans de bonnes conditions, mais on peut arriver plus aisément à la même démonstration en se basant sur un autre principe du même ordre.

On sait depuis Exner qu'une lumière est d'autant plus tôt perçue qu'elle est plus intense. En présentant à l'œil, pendant un temps très court, un champ lumineux d'intensité variable dans ses diverses parties, la durée d'action *efficace* de chaque partie du champ ne sera donc pas la même; à des intensités faibles correspondront des durées efficaces faibles. On devra donc voir le champ avec des colorations variées, comme si chaque partie eût agi pendant des temps différents.

Cette prévision s'est trouvée réalisée. Si en avant et à peu de distance d'une flamme de bougie ou de lampe, on dispose verticalement une large plaque de verre dépoli, cette plaque offrira des zones concentriques d'intensité lumineuse décroissante à partir d'une région centrale plus éclairée correspondant aux points les plus rapprochés de la flamme. Or, si l'on déplace rapidement devant l'œil un écran ou un disque rotatif à fente étroite, ces zones concentriques se montrent colorées à la façon de l'arc-en-ciel (avec des nuances moins saturées, pour la raison déjà énoncée). Les tons rouges occuperont la périphérie, puisque là les intensités lumineuses sont moindres, et moindres aussi les intensités efficaces. Les zones annulaires suivantes passeront successivement et insensiblement au jaune, au vert, etc.,

(1) Des excitations brèves de l'ordre des centièmes de seconde avec la lumière du jour paraissent souvent pourpre violet. C'est un autre phénomène, correspondant à des durées bien plus longues que celles dont il est question.

Digitized by Google

en se rapprochant du centre, suivant, je le rappelle, l'ordre de réfrangibilité.

Quant à l'étendue totale du cercle irisé et à la largeur de chacune de ses zones colorées, elles varient évidemment en premier lieu avec la durée du passage de la fente, en second lieu avec l'intensité lumineuse de chaque partie éclairée; ces deux facteurs, que je ne puis qu'énumérer ici, agissent dans le même sens, ainsi qu'il a été indiqué précédemment; la grandeur de l'image rétinienne a une influence de même ordre.

On s'explique ainsi que, dans notre expérience d'irradiation rappelée au début, la lumière irradiée, d'abord bien limitée pour des durées d'excitation faibles, finit par se confondre avec la lumière du fond; car celle-ci, au moment où elle devient visible, est d'abord rougeâtre comme le bord de la zone irradiée. Il est pourtant facile de reconnaître qu'il y a là deux phénomènes distincts, et que la lumière irradiée est réellement *émise* par l'objet lumineux : la netteté primitive de ses bords, sa parfaite ressemblance d'aspect avec les traînées obliques se détachant des objets lumineux en mouvement, sa persistance malgré diverses modifications qu'on peut introduire dans le fond, tout montre leur indépendance d'origine.

(La coloration des différentes parties de la flamme elle-même varie de son côté, suivant les mêmes règles.)

A. Charpentier.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance publique annuelle du 22 février 1897.

Présidence de M. Chatin.

Élection. — M. Violle est élu membre dans la Section de physique en remplacement de feu M. *Fizeau*, par 33 suffrages sur 56 votes exprimés.

Sur la formation du système solaire. — Les belles théories cosmogoniques que M. Faye a publiées, après qu'il eût montré l'insuffisance de l'hypothèse de Laplace, ont soulevé de la part de M. Wolf quelques objections auxquelles il n'a encore été fait aucune réponse. Les lecteurs de cette revue savent que M. du Ligondès, après avoir exposé ces objections, a montré qu'il était possible, à la fois de les supprimer et de donner plus de développement à la théorie, en simplifiant encore le point de départ déjà si simple de M. Faye. (Voir *Cosmos*, n°s 589 et 609). Il donne aujourd'hui à l'Académie un court résumé de ses belles études sur cette question.

Nouveau mode de production des cristaux transparents. — Si, pendant sa croissance, on anime un cristal d'un mouvement de rotation sur lui-même, il prend une transparence et un éclat analogue à ceux des pierres précieuses taillées, quel que soit l'axe du cristal au voisinage duquel s'opère la rotation.

M. C. de Watteville utilise cette particularité pour obtenir de très beaux cristaux. L'expérience réussit bien avec l'alun, le sulfate de cuivre, le chlorate de potasse. Le cristal est suspendu à un cheveu, dans une solution sursaturée et est animé d'un mouvement de rotation de plusieurs tours par seconde.

Sur le ferment soluble oxydant de la casse des vins. — La maladie désignée sous le nom de *casse des vins*, qui se traduit nettement par l'oxydation rapide au contact de l'air de la matière colorante rouge du vin avec jaunissement et insolubilisation, a été attribuée, par M. Gouiraud, à l'action d'une diastase, sans dire si elle était oxydante. M. Martinaud a reconnu que les raisins mûrs renferment constamment un ferment oxydant ou oxydase, fait confirmé par Tolemei. Enfin, M. G. Bertrand est porté à confondre avec la laccase ce ferment oxydant des vins, sans cependant en avoir fait une étude spéciale.

M. P. Cazeneuve a isolé dans du vin de Beaujolais subissant facilement une altération, ce ferment oxydant analogue à la laccase et qu'il dénomme œnoxydase. Il pense que des conditions végétatives spéciales ont favorisé la formation de ce ferment dans les raisins l'année dernière, et qu'il ne provient pas de parasites cryptogamiques.

La recherche des colorants dans les vins. — La recherche des colorants de la houille et leur distinction du caramel dans les liqueurs et les cognacs a déjà été l'objet des études de quelques chimistes. Tout dernièrement, M. Cruz Magalhães a voulu démontrer que les méthodes usitées pour la recherche des colorants de la houille dans les vins blancs vieillis peuvent se trouver en défaut et conduire à une confusion du caramel avec les couleurs jaune ou jaune orangé de la houille. MM. A. d'Aguiar et W. da Silva, à la suite d'expériences faites au laboratoire de Porto, n'admettent pas cette conclusion. Ils ont reconnu que les méthodes de MM. Armand Gauthier et C. Girard, pour la recherche des colorants de la houille, basées surtout sur l'emploi de l'alcool amylique et les essais de teinture, ne permettent pas la confusion du caramel avec les couleurs de la houille.

Le traitement des résidus de l'évaporation des liqueurs amyl-alcooliques par l'acide sulfurique et par l'acide chlorhydrique caractérisent nettement les couleurs jaunes de la houille. Avec le caramel, on obtient, même avec des résidus légèrement colorés, des colorations brun-noir.

Absorption de l'azote et de l'hydrogène par le sang. — Le sang en circulation contient plus d'azote que n'en peut absorber, d'après la loi de Henry, l'eau saturée d'air atmosphérique à la même température.

M. Christian Bohr a vérifié le fait.

Si l'on recherche dans quelles conditions augmente cette absorption de l'azote par le sang, on voit qu'elle a lieu, même quand le sang a quitté les vaisseaux et qu'elle est due à l'hémoglobine ou plutôt à l'oxyhémoglobine, car ce phénomène ne se produit qu'en présence de l'oxygène.

Il est probable, d'après les expériences de l'auteur, que durant son absorption par l'hémoglobine, l'azote se combine partiellement avec l'oxygène; cependant, on n'a pu réussir à démontrer la présence de l'oxyde d'azote; les composés formés doivent être instables et l'action de la pompe suffirait à les dissocier.

Un nouveau type générique de Myxomycètes. — Si, au moyen de cultures sous cloche humide, on

Digitized by Google

obtient la sortie de certains Microcoques sur les gangrènes des tubercules de pommes de terre, le mucus, ordinairement blanchâtre, dans lequel se trouvent ces Microcoques, s'agglomère sur les coupes de ces gangrènes.

En observant ce mucus au microscope, M. Roze a constaté la présence de petites sphérules larges d'environ 7μ et peu réfringentes. Ces sphérules, très fugaces, étaient remplacées, quelques jours après cette première observation, par d'autres plus réfringentes, moins régulièrement globuleuses, un peu plus petites, et renfermant un plasma vacuolaire très distinct.

L'hypothèse s'imposait que ces deux sortes de sphérules étaient les conditions successives d'un parasite du mucus des Microcoques. A la suite d'expériences très délicates, M. Roze a pu constater que ce parasite est un myxomycète de structure beaucoup plus simple que tous ceux qu'on connait jusqu'à ce jour, présentant une forme plasmodique végétative et une autre enkystée reproductive. M. Roze donne à ce champignon le nom de *Vilmorinella micrococcorum*.

Emploi du sulfate de fer pour la destruction des cryptogames parasites de la vigne. — En employant le sulfate de fer contre les lichens envahissant les troncs et les branches des pommiers, M. Croquevielle a constaté que les propriétés anticryptogamiques de ce sel étaient également efficaces contre des colonies d'*Agaricus campestris* que son usage a fait disparaître. De là à utiliser ces propriétés contre les cryptogames parasites de la vigne qui causent le *black-rot*, l'*oïdium*, le *mildew*, l'*anthracnose*, le *pourridié*, il n'y avait qu'un pas. Le succès a couronné l'essai, et M. Croquevielle peut recommander contre ces maladies l'application en hiver du sulfate de fer en solution à 10 % sur les souches et aussi à l'état pulvérulent sur le sol.

Deuxième ascension du ballon-sonde l' « Aérophile ». — MM. Hermitte et Besançon donnent des détails sur les résultats obtenus dans l'ascension de l'*Aérophile* du 18 février, dont il a été parlé dans le dernier numéro du *Cosmos*. Au moment du départ, on estimait que ce ballon pouvait atteindre, sans tenir compte de la dilatation produite par l'action solaire, une altitude de 13 000 mètres (140 millimètres de pression).

Malgré les accidents qui ont accompagné la chute de l'aérostat, les instruments n'ont pas eu à souffrir. M. Hermitte a pu constater sur la courbe des altitudes que le ballon s'est élevé jusqu'à environ 15 000 mètres, ce qui porterait à 2000 mètres la surélévation produite par le pouvoir thermique du soleil. La température minima a été trouvée de — 66°.

Sur le minéral cristallisé formé dans un cercueil de plomb aux dépens d'un cadavre. — Des travaux de voirie, exécutés au mois d'août dernier à Paris, dans la rue de Béarn, sur l'emplacement de l'église de l'ancien couvent des Minimes (dite de la place Royale), ont mis à découvert deux cercueils de plomb datant de l'année 1630. M. Lacroix a pu examiner le contenu de ces deux cercueils. L'un d'eux renfermait un squelette assez altéré, dont les os longs étaient recouverts d'un enduit de paillettes blanches cristallines, et qui présentait la cavité du crâne transformée en une magnifique géode (brisée), tapissée de cristaux blancs aciculaires, groupés en rosettes et atteignant 8 millimètres de plus grande dimension. Le plan interne du crâne est fissuré, soulevé, et c'est sur ces débris que sont implantés les cristaux. Le diploé est plus ou moins complètement transformé, ses larges cellules ayant permis le développement facile du minéral; enfin, la partie externe du crâne est, par places, elle-même recouverte de cristaux. La substance qui constitue ces cristaux est un hydrate du phosphate bicalcique.

On se trouve vraisemblablement en présence d'un cas d'*autominéralisation*, l'intervention d'aucune substance extérieure ne pouvant être invoquée pour expliquer la formation des cristaux. L'étanchéité du cercueil de plomb, rendant possible le contact, longuement prolongé et sans doute sous pression, du squelette et des produits de la décomposition cadavérique, a permis ainsi entre eux de mutuelles réactions chimiques.

M. Ranvier étudie le rôle physiologique des leucocytes, à propos des plaies de la cornée, et fait remarquer à ce sujet que, d'une manière générale, l'inflammation ramène les tissus à l'état embryonnaire. Au sein de l'organisme vivant et en pleine santé, il se détruit des cellules lymphatiques et leurs noyaux sont mis en liberté. Si on le voit plus aisément dans les tissus enflammés, c'est, sans doute, que la vie y étant plus intense et plus rapide, toute évolution y est mieux marquée. — Sur les intégrales quadratiques des équations de la mécanique. Note de M. Lévi-Civita, remarque de M. Appell sur cette communication. — M. C. Frémont présente un appareil de pliage mécanique des métaux qui permet d'arriver à une grande sûreté dans la détermination de la valeur des éprouvettes essayées par ce procédé. — Sur le chlorure de pyrosulfuryle. Note de M. A. Besson. — Anéthol et homologues de l'anéthol. Note de MM. C. Moureu et A. Chauvet. — MM. L. Jacquet et Butte reprennent l'expérience de Claude Bernard sur l'action vaso-dilatatrice de la section au cou de lymphatiques et démontrent que si on s'entoure de certaines précautions, cette action vaso-dilatatrice est d'abord peu marquée; il faut, pour la faire apparaître, une irritation locale de la peau, telle que la friction des oreilles. — M. Charpentier continue ses études sur les phénomènes de l'irradiation des lumières brèves; il s'occupe aujourd'hui des images récurrentes. — Sur la crétacique de la région du Mondégo. Note de M. Paul Choffat.

ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Cinquième conférence.

Les grands sanctuaires de la Grèce : Delphes, Éleusis, Épidaure, Olympie, d'après les fouilles récentes, par M. L. Augé de Lassus.

Le conférencier rend d'abord hommage à MM. Bourguet, Compère, Rhoné, Normand et Lucien Magne, auxquels on doit les travaux de consolidation du Parthénon.

Sorti d'Athènes par la porte *Dipyle*, on suit la *Voie sacrée*, c'est le chemin par lequel, chaque année, la statue de Bacchus était promenée pendant le mois du *Boedromion*, lorsqu'on la menait au temple d'Éleusis. On est dans la vallée de Daphné, où le temple d'Apollon a fait place à un monastère chrétien, à enceinte fortifiée. La Daphné du Parthénon primitif, détruit par les Perses, a été retrouvée au golfe d'Éleusis, où un temple lui fut

Digitized by Google

élevé; elle y devint la déesse des épis. Ce temple a été complètement refait par les Romains, à l'exception des gradins taillés dans le roc. Reconstitué par M. Blavet, il se trouve dans une contrée délicieuse, tout près de Salamine.

Épidaure, ville des malades, dédiée à Esculape, est située dans un site un peu triste. Les guérisons étaient demandées aux puissances surnaturelles, car les eaux n'y ont aucune vertu médicinale et les cures obtenues par des rêves, où se trouvaient indiqués les remèdes à prendre, les traitements à suivre. Par la suite, les médecins venaient consulter à Épidaure. Mais comme dans nos villes d'eaux, les malades ne l'étaient pas tellement qu'ils n'eussent le loisir de prendre des distractions: il y avait un théâtre des plus magnifiques avec cinquante-cinq gradins de pierre adossés à une montagne, et, ce qui est unique, un orchestre circulaire. Il fut construit par Polyclète le Jeune, au IVe siècle avant Jésus-Christ, en même temps qu'un autre monument dorique et corinthien. Le temple d'Épidaure est l'œuvre de Théodotos, dont les honoraires étaient d'une drachme par jour! Les monuments d'Épidaure ont été reconstitués par M. Defresse.

Olympie, par opposition, était la ville des Grecs qui se portaient bien; consacrée, dès le VIIIe siècle avant notre ère, aux jeux qui se continuèrent pendant douze siècles; un mois avant ces jeux, tous les cinq ans, pour la *Trève des dieux*, les armées déposaient leurs armes aux frontières de l'Élide.

Olympie, qu'on peut considérer comme ayant été la véritable capitale de la Grèce, se trouve au milieu d'un paysage imposant, dans une vallée, au bord de l'Alphée, fleuve où il y a de l'eau, ce qui est rare en Grèce. Une montagne, le Cronion, forme le fond du décor. On adorait Zeus à Olympie, dans un temple achevé quatre cent cinquante-six ans avant l'ère chrétienne, c'est là, que l'ecolosse de Phidias fut placé plus tard. La Macédoine n'est admise aux Jeux Olympiques que sous Philippe et Alexandre; le premier, en souvenir de la victoire de Chéronée, construit le Philippéon, à Olympie, où se trouvent des monuments en quelque sorte fratricides. La Voie sacrée, entourant le temple, est bordée de thermes, de gymnases, d'une sorte d'exèdres, qui sont aussi des réservoirs d'eau, d'édifices religieux; plus loin, sont les *Trésors* (chapelles votives). Une voûte donne accès dans le *Stade*. La Grèce était plus pudique qu'on ne le croit généralement, les femmes étaient exclues des jeux des hommes, et réciproquement, les hommes ne pouvaient assister aux jeux des femmes. On atteint ensuite le palais que s'est fait construire Néron; quelle piteuse construction à côté de celles des Grecs? Le revêtement de marbre ayant disparu, il ne reste qu'une ruine confuse. On parvient enfin à l'atelier de Phidias, devenu église byzantine. Après les persécutions des empereurs de Byzance, un tremblement de terre fit déborder l'Alphée et ébouler le Cronion. En 1832, les archéologues français commencèrent les fouilles que les Allemands complétèrent. Les frontons, les sculptures du grand temple furent également retrouvés. La plus belle, le fameux Hermès de Praxitèle, auprès duquel les œuvres de Michel-Ange pâliraient, est placée à Olympie, dans une salle absolument unique. Le temple de Zeus, un monument circulaire, et le Philippéon, ont été reconstitués.

Ichiea est un petit port auquel les chameaux, les ruisseaux bordés de lauriers-roses, les oliviers centenaires donnent un aspect de pays africain; on atteint de là Chryso avec ses orangers et ses citronniers avant d'arriver à Delphes : site grandiose, farouche et presque effrayant. On retrouve là une voie sacrée bordée d'exèdres, de monuments, de trésors; celui des Athéniens est un pur chef-d'œuvre (travaux héroïques de Thésée et d'Hercule). On y a exhumé l'*hymne* à *Apollon*, des fragments de sculpture primitive : cariatides, statues, sphinx, un groupe de trois figures de femmes qui, jurerait-on, a inspiré les trois Grâces de Germain Pilon, un cocher en bronze qui est certainement un portrait (IVe siècle av. J.-C.) Au-dessus se trouve le temple proprement dit : c'est le second, le temple primitif avec la crypte de la pythie, ayant été détruit. Au-dessus encore, le théâtre à peu près conservé, malgré les tremblements de terre, sur la droite des thermes avec d'exquises mosaïques. Plus haut, enfin, le Stade : il a cela de particulier qu'il présente des gradins seulement à la partie semi-circulaire; de l'autre côté, il se termine par un petit parapet très bas et, par une échappée lointaine, on aperçoit la mer rayonnante.

M. Augé de Lassus décrit, pour terminer, l'ascension du Parnasse (2560 mètres) : Voici la fontaine de Castalé, puis un village juché sur des pentes abruptes, puis des forêts de cèdres, au delà des rocs farouches, calcinés, terribles; les aboiements des chiens des gardiens de troupeaux troublent seuls le silence de la nuit qu'on doit passer au milieu de ces rochers.

E. Hérichard.

BIBLIOGRAPHIE

Les applications de l'électricité. Transformations de l'énergie électrique, par J. Sageret, ingénieur des arts et manufactures (broché, 5 francs). Librairies-imprimeries réunies, 7, rue Saint-Benoît (ancienne maison Quantin).

Ce volume fait partie de la collection de la *Bibliothèque des sciences et de l'industrie*, publiée sous la direction de MM. J. Pichot et Pol Lefèvre.

L'ouvrage que nous signalons aujourd'hui a le mérite d'être au courant, complet, et de ne pas obliger le lecteur à se hisser sur les sommets abrupts des sciences exactes; c'est un volume de vulgarisation dans le meilleur sens de ce terme.

Il est divisé méthodiquement en trois parties bien distinctes : partie calorifique, partie mécanique et partie chimique. Inutile d'ajouter qu'il est largement illustré; on n'oserait plus, aujourd'hui, faire paraître un livre de ce genre sans donner cet appui aux démonstrations, et la mode est excellente, il faut le reconnaître.

The « Iltis » Typhoon, july, 22, 25 1896, by Louis Froc. S. J. Zi-Ka-wei, imprimerie de la mission catholique.

Sous ce titre, le R. P. Froc donne une description du typhon désastreux qui a ravagé les mers de Chine dans les journées du 22 au 25 juillet 1896, et dans

Digitized by Google

lequel la canonnière allemande *l'Itlis*, s'est perdue dans ces parages, au sud-est du cap Shantung.

Cette monographie complète et traitée avec tout le talent auquel nous ont habitués les Révérends Pères missionnaires catholiques français, directeurs de l'observatoire de Zi-Ka-wei, n'a qu'un défaut à nos yeux : elle est écrite en anglais.

Une éruption volcanique au Japon. — Higashi Kirishima, 15 mars 1896, par D. Lièvre, sous-commissaire de la marine. Au Havre, au siège de la Société de géographie commerciale, 131, rue de Paris.

M. D. Lièvre, dans une excursion dans les montagnes de Kiusiu a eu l'extraordinaire aventure d'être pris dans une soudaine éruption volcanique, et c'est miracle qu'il en soit revenu, fortement contusionné, un peu brûlé; il a dû la vie et le retour à la santé aux soins des Japonais, qui se sont empressés de lui porter secours. Remis d'une aussi chaude alarme, il a voulu donner le récit de son voyage, de ses impressions, et la lecture en est des plus attachantes.

Peu d'observateurs ont pu comme lui rapporter *de visu* ce qui se passe au fond des cratères dans les éruptions violentes. Il a acheté ce savoir un peu cher, mais aujourdhui, il se félicite de cette rare aventure.

Encyclopédie scientifique des aide-mémoire, publiée sous la direction de M. Léauté (chaque volume, 2 fr. 50). Librairie Gauthier-Villars et fils et Masson.

Les succédanés des chiffons en papeterie, par V. Urbain, ingénieur des arts et manufactures.

Par suite de l'extension considérable qu'a prise la production du papier depuis une trentaine d'années, on fait entrer en grande quantité, dans la fabrication de cette substance, les fibres retirées de différents végétaux, tels que le bois, la paille, l'alfa, etc., que l'on désigne, pour cette raison, sous le nom de *succédanés des chiffons.*

L'auteur indique les principes qui doivent servir de base aux traitements rationnels de ces substances végétales.

La première partie du livre est consacrée aux procédés de fabrication et la seconde au blanchiment du papier. Sous sa forme réduite, cet aide-mémoire est un traité très complet.

Éclairage : éclairage aux gaz, aux huiles, aux acides gras, par Julien Lefèvre.

Cet aide-mémoire complète celui qui est consacré à l'*éclairage électrique* et que nous avons précédemment signalé. Il renferme la description des autres systèmes d'éclairage : gaz, chandelles et bougies, huiles végétales et minérales. L'acétylène n'a pas été oublié. La plus grande part a été naturellement réservée au gaz d'éclairage qui forme incontestablement, aujourd'hui encore, le plus important de ces procédés.

Un dernier chapitre contient la comparaison des divers systèmes d'éclairage, il fait connaître les avantages et les inconvénients de chacun d'eux, ainsi que leur prix de revient.

Projectiles de campagne, de siège et de places. Fusées. par E. Vallier, chef d'escadron d'artillerie.

M. le commandant Vallier donne la théorie générale des projectiles et de leur tracé, ainsi que les données numériques relatives aux obus de campagne, de siège et de place. Il termine par l'étude des fusées et la description des plus remarquables de ces artifices.

Iowa geological Survey, Vol. V. Des Moines, published by the Iowa geological Surwey, 1896.

Annual report 1895. — Geology of Jones County by, Samuel Calven. — *Geology of Washington County by,* Forster Bain. — *Geology of Boone County by,* S. W. Beyer. — *Geology of Woodbury County by,* Forster Bain. — *Geology of Warren County by,* F. L. Filton. — *Geology of Appanoose County by,* Forster Bain.

Bulletin of the philosophical Society of Washington, vol. 12, 1892-1894. — Washington. Nombreux mémoires sur divers sujets.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Aluminium (janvier). — Analyse de l'aluminium et de ses alliages, F. Jean. — Action de l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone sur l'aluminium. — Extraction de l'or dans la province de l'Amour.

Bulletin astronomique (février). — Sur une forme nouvelle des équations du problème des trois corps, A. Poincaré. — Éphéméride de la planète (146) Sirona, Poulteau.

Bulletin des sciences mathématiques (février). — Untersuchungen zur variations rechnung, E. Zermelo. — Geometrie der beruhrungstranformationen, Sophus Lie. — Principes de la théorie des fonctions elliptiques et applications, P. Appel et E. Lacour. — Leçons sur les applications géométriques de l'analyse, L. Raffy.

Ciel et Terre (16 février). — Note sur le « Système du monde électro-dynamique de Zenger », P. de Heen. — Température de nos eaux territoriales et de l'Escaut, E. Rochet. — Revue climatologique mensuelle, janvier 1897, A. Lancaster.

Electrical engineer (26 février). — The Lundell motor. — The local distribution of electric power in workshops, E. Kilburn Scott.

Electrical world (23 janvier). — Principles of electrical distribution, Francis B. Crocker. — Distribution and dif-

Digitized by Google

fusion of light, E. L. Elliott. — The enclosed arc light, L. B. Marks. — Protective devices for transformers Herbert C. Wirt. — An expiring patent on the Jacques Battery, C. J. Reed. — Qualitative mathematics, Townsend Wolcott.

Étincelle électrique (*25 février*). — La protection des poudrières contre la foudre, W. de Fonvielle. — Cyclisme et électricité, A. Berthier. — L'électricité et la rencontre des trains, J. Busc fils.

Exploration (*mars*). — Grandeur et décadence des établissements de Taïti, H. Mager. — Le commerce du Japon en 1895, P. Barré. — Les démembrements de la Turquie, A. Montell. — Malte et ses rapports avec la Tunisie, G. Vasco.

Génie civil (*27 février*). — Transmission de la puissance motrice à l'aide de l'électricité aux engins des gares de chemins de fer, G. Dumond et G. Baignères. — Comparaison entre les divers moyens d'obtenir la force motrice nécessaire à la propulsion des automobiles, M. Deprez. — Causes d'explosion des bouteilles à gaz comprimés ou liquéfiés, E. Hubou. — Le progrès des industries textiles aux États-Unis, E. Levasseur.

Géographie (*18 février*). — Le Kafiristan, A. Morel. — Notes sur Haïti, Captain Williams.

Industrie laitière (*28 février*). — La consistance du lait et ses modifications, Babcock et Russel. — L'emploi agricole du nitrate de soude, G. Paturel. — Les fumiers, H. Fermier.

Journal d'agriculture pratique (*25 février*). — Le purin et son application au sol, L. Grandeau. — Note sur la production chevaline A. Sanson. — Beurre, suif, margarine, R. Gouin. — Sur la maladie de la gomme chez le cacaoyer, L. Mangin. — Pommes à cidre, G. Heuzé. — Encouragement à l'élevage du cheval en France, H. V. de Longey.

Journal de l'Agriculture (*27 février*). — La fumure des prairies, J. P. Wagner. — La montée à graines des betteraves dites *annuelles*, F. Desprez. — Les avoines de printemps, Denaiffe. — La fraude sur les beurres, J. T. — La vinification dans les régions méridionales, Muntz.

Journal of the Society of Arts (*26 février*). — Promotion of the advanced study of physics in Studia, professor Jagadis Chunder Bosc. — Production of the colour by photographic methods, Sir Henry Tweman Wood.

La Nature (*27 février*). — La meilleure cuillère, Dr F. Regnault. — La disparition des écrevisses européennes, H. Coupin. — La vinification, A. Munty. — Les impuretés de l'atmosphère, J. Boyer. — La frappe d'une médaille, M. Leroy. — Courants à intermittences rapides, G. Mareschal. — Le bout des doigts, Flamel.

Le Monde moderne (*mars*). — Le palais des Papes à Avignon, L. Duhamel. — L'œuvre de Wagner à Bayreuth, Georges Servières. — La nouvelle Sorbonne, H. Lantoine. — Le cyclisme militaire aux grandes manœuvres, capitaine Danrit. — Le collier de la panthère, Arthur Arc. — Femmes-artistes, René Marot. — Spirites et thaumaturges, Victor de Bled. — Fausse monnaie, Lux. — Événements géographiques, Gaston Rouvier. — Le mouvement littéraire, Léo Claretie. — Causerie scientifique, G. Mareschal.

Nature (*25 février*). — Foundations of coral atolls, W. J. L. Wharton. — Fridtjof Nansen's farthest North, J. B. F.

Photo-Gazette (*25 février*). — Chambres à main, Robert Humphry. — Pelliculage des clichés fondus, Georges Roy. — Microphotographie élémentaire, John Mills. — L'acétylène et le développement, G. M. — Les papiers en photographie, Dr A. Mayel.

Proceedings of the Royal Society (*20 février*). — On the capacity and residual charge of dielectrics as affected by temperature and time, J. Hopkinson and E. Wilson. — On the electrical resistivity of electrolytic bistmuth at low temperatures and in magnetic fields, James Dewar and J. A. Fleming. — On the selective conductivity exhibited by certain polarising substances, Professor Jagadis Chunder Bosc. — On the condition in which fats are absorbed from the intestine, B. Moore and D. P. Rockwood. — The gascons constituents of certain mineral substances and natural waters, William Ramsay. — Some experiments in helium, Morris W. Travers. — On the gases enclosed in crystalline roches and minerals, W. A. Tilden.

Progrès agricole (*28 février*). — Culture de la betterave à sucre; les engrais et leur emploi, A. Morvillez. — Les prairies, H. Fermier. — A propos des purinages d'hiver, A. Larbalétrier. — Les corbeaux et les semis, A.L.

Questions actuelles (*21 février*). — Discours de M. Denys Cochin. — Discours de M. Hanotaux. — Le Koran (suite).

Revue du cercle militaire (*27 février*). — Un projet de règlement de manœuvre pour l'infanterie russe, G. B. — L'art militaire français à l'exposition de Bruxelles en 1897, G. Chabbert. — Histoire de la campagne de Madagascar, L. T.

Revue du génie militaire (*février*). — Travaux et opérations du génie pendant la campagne de Madagascar (1895-1896) (suite), Legrand-Girarde. — Abris souterrains contre les obus. — Baraquements alpins. — Captages d'eaux souterraines. — Travail du granit. — Organisation du génie en Angleterre. — Barrages avec poutrelles à galets. — Galeries de mines ogivales.

Revue industrielle (*27 février*). — Chaudière mixte, système Solignac. — Presses à fourrage, G. L. — Chauffage et cuisine à l'électricité, P. C.

Revue scientifique (*27 février*). — Influence de la musique sur la respiration, le cœur et la circulation capillaire, Binet et Courtier. — L'histoire des chaînes de montagnes, Saint-Meunier. — Les expéditions aérostatiques au pôle Nord, H. de Graffigny. — L'absorption et le rejet de l'eau par les graines, H. Coupin.

Rivista Maritima (*février*). — Études historiques sur les sondages en mer et propositions de quelques améliorations qu'on pourrait y apporter, P. Bertelli. — Sur une contribution à la solution rationnelle du problème balistique, Ronca et Bassani. — Stations de torpilleurs et signaux de reconnaissance, Bonino. — L'appareil moteur du Powerfull, Perroni. — La politique commerciale des républiques maritimes en Orient (suite et fin), Manfroni. — Sur un problème de stratégie navale, Lazzeri.

Science (*19 février*). — On the effects disease and senility as illustrated in the Bones and Teeth of mammals, Harrisson Allen. — The apprenticeship question, R. H. Thurston. — The generic names ictis, arctogale and arctogalidia, C. Hart Merriam.

Science illustrée (*27 février*). — L'hôtel de la Société des ingénieurs civils, P. Jorde. — Les glissements de terrain, H. de Parville. — Le camphrier du Japon, V. Delosière.

Yacht (*27 février*). — L'endurance des chaudières et des machines, E. Duboc. — Cargo-boat à deux hélices pour la Compagnie des Messageries maritimes.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Bronzage du fer, de l'acier, du cuivre. — Un procédé simple et à la portée de tous pour donner au fer, à l'acier et au cuivre l'aspect du bronze consiste à enduire de vaseline, sur toute sa surface, l'objet à bronzer.

On le porte sur un fourneau au rouge, en laissant chacune des faces en contact avec la chaleur, jusqu'à ce qu'on ait atteint le ton désiré.

Si la matière grasse est détruite avant l'effet produit, enduire à nouveau et opérer de même pour toutes les autres faces.

Laisser refroidir et frotter l'objet avec de la vaseline, afin d'enlever les matières charbonneuses et lui donner du brillant.

La teinte obtenue, si l'on chauffe convenablement, est exactement celle des canons de fusils, fourreaux de baïonnettes, etc.

Elle est probablement due à une oxydation superficielle du métal qui se trouve préservé alors de l'oxydation ordinaire.

Ce bronzage dure très longtemps et peut être donné, à défaut de vaseline, par l'emploi du suif, de l'huile minérale; mais le résultat est moins bon.

Le procédé convient surtout pour le fer et l'acier.

A. Larcher, chimiste.

La température nécessaire pour préserver les fourrures, tapis, étoffes, etc. — Il résulte d'expériences faites sous les auspices de l'*Association of Economic Entomologists* que, pour tenir les fourrures, tapis, étoffes, etc., à l'abri des ravages des insectes, il suffit de les maintenir à la température de 4° à 6° au-dessus de zéro, et que toute réduction de température au delà de ce chiffre est superflue.

Perches de longue durée. — D'après M. A. Petersen, la nature du bois a une bien plus grande influence sur sa durée que tous les traitements qu'on peut lui faire subir : imprégnation ou carbonisation. Il recommande l'emploi du procédé employé autrefois en Scandinavie, pour obtenir des bois se conservant longtemps. Ce procédé consiste à priver de leur écorce, à partir d'une hauteur double de la taille de l'homme, les troncs destinés à être employés comme bois de construction. La teneur en résine et la faculté de se conserver augmentent beaucoup dans ces conditions. **M.**

PETITE CORRESPONDANCE

Pour tout ce qui concerne le *Nouveau cornet acoustique*, s'adresser à M. le Dr Marage, 15, place de la Madeleine, à Paris.

M. C. A., à H. — Vous pouvez écrire au ministère du Commerce, ou directement à l'Administration de l'Exposition de 1900; cette adresse suffit. — Le soleil parcourt 15° de longitude en une heure ou 1° en quatre minutes. Lorsqu'il est midi à Paris, il est donc 3 heures de l'après-midi dans les lieux situés sous le méridien 45° Est, 6 heures par 90°, etc., minuit par 180°; de même, il n'est encore que 9 heures du matin par 45° Ouest, 6 heures du matin par 90° Ouest, etc., etc.

M. L. P., à P. — Une pièce aussi moderne n'a généralement d'autre valeur que celle de son poids en or. Cependant, il y a des exceptions, et la bonne conservation de l'objet peut en être une cause. On aurait un renseignement très sûr en s'adressant à M. de Latour, conservateur au département des médailles, à la Bibliothèque nationale.

M. A. J., à C. — Le procédé ne pourrait certainement pas être employé pour la conservation des champignons. Nous indiquerons une méthode dans le prochain numéro.

M. D. S., à O. — On emploie divers procédés : Le type, étant découpé dans une feuille de papier, est collé sur le flacon, à étiqueter : 1° On dépolit le verre visible par un jet de sable; 2° On recouvre le tout d'un vernis blanc quelconque (généralement peu solide), ou, ce qui vaut mieux, de la peinture suivante : des feuilles de mica sont légèrement calcinées au feu, puis bouillies avec l'acide chlorhydrique; on les pulvérise et on les incorpore dans du collodion qu'on applique au pinceau Industriellement, on emploie des peintures vitrifiables.

M. E. V., à S.-D. — On met dans les salles une matière absorbant l'humidité, du chlorure de calcium, par exemple, du foin sec ferait presque aussi bien l'affaire; mais rien ne vaut le séchage au moyen de braseros. — Il y a des milliers de couleurs qui ont des noms spéciaux, nous ne connaissons pas la *bengaline*.

M. E. F., à M. — Remerciements; c'est un plaisir que de vous confier des documents, vous en faites un excellent usage.

M. V. F., à M. — Nous allons vérifier ce fait, mais il nous étonnerait beaucoup; l'appareil nous a été présenté il y a quelques mois; il ne fonctionnait pas, et ne saurait fonctionner aujourd'hui, si on ne lui a pas fait des changements radicaux.

M. R. S., à G. — L'*Electrical world* est une revue américaine (New-York, Broadway 253); elle est hebdomadaire et l'abonnement pour la France est de 6 dollars.

M. M. L., à B. — Ce médicament, à la mode, est d'une action très incertaine; quant à l'abstention de l'usage de toute liqueur alcoolique, cela ne peut généralement faire aucun mal.

M. B. D., à C. — L'auteur a changé d'adresse; il faut lui écrire 4, rue Marbeuf, c'est un hagiographe distingué.

M. du P., à M. — Les vues photographiques sont une propriété : on ne peut les reproduire sans autorisation.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

VILLE DE LYON
Bibliothèque des Arts
Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — M. Georges Ville. La hauteur des nuages lumineux. Le climat de la région de Tombouctou. Les détritus de Rome. Le lait et la tuberculose à Paris. Contribution de la betterave aux recettes du Trésor. Nouveaux gisements de nitrate de soude. Nouvelle lampe à arc du Dr Aron. La répartition de l'or pur dans les lingots bruts. Navigation aérienne. Une hécatombe de baleines. Le pont Alexandre III, p. 319.

De la douleur (à suivre), Dr L. M., p. 324. — **Positifs instantanés en deux teintes,** A. Graby, p. 325. — **L'ascenseur continu Reno à New-York,** p. 326. — **L'expérience internationale du 18 février,** W. de Fonvielle, p. 328. — **Le gaz électrique,** L. Reverchon, p. 329. — **Convicts et rôdeurs des bois en Australie,** C. Marsillon, p. 332. — **Théorie électrostatique,** R. P. Leray, p. 336. — **L'accord parfait majeur, l'accord parfait mineur; genèse, analogie, différences,** F. Demars, p. 341. — **L'âge du cuivre en Chaldée,** Berthelot, p. 343. — **Études sur la vinification dans les régions méridionales,** A. Muntz, p. 345. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 346. — Association française pour l'avancement des sciences : Mesmer et la caricature, par le Dr Gilles de La Tourette, E. Hérichard, p. 347. — **Bibliographie,** p. 348.

TOUR DU MONDE

NÉCROLOGIE

M. Georges Ville. — Un agronome des plus distingués et certainement des plus enthousiastes, auquel on doit pour une grande part la vulgarisation de l'emploi des engrais chimiques en France, M. Georges Ville, est mort, le 22 février, à Paris.

Professeur de physique végétale au Muséum, il a, l'un des premiers, approfondi le problème de la fixation directe dans le sol de l'azote de l'air atmosphérique par les plantes; il a poursuivi de nombreuses expériences à ce sujet, a constaté les formes de cette fixation, et en a établi les lois pratiques.

Les engrais artificiels ont été surtout l'objet de ses études les plus passionnées; on se rappelle sans aucun doute quelques exagérations de ses théories, excusables chez un initiateur. Au surplus, c'est à ces exagérations mêmes que l'on doit, peut-être, attribuer le mouvement qui a décidé nos agriculteurs à demander à la chimie son concours si précieux.

MÉTÉOROLOGIE

La hauteur des nuages lumineux. — M. O. Jesse, qui depuis plusieurs années s'occupe de cette nouvelle classe de nuages, dits *lumineux*, qu'il a été le premier à observer, vient de donner dans les *Astronomische Nachrichten* (n° 3347) un court résumé des principaux résultats obtenus par la discussion de toutes les observations de ces nuages effectuées de 1889 à 1891. La discussion complète de ces observations sous le titre *Die leuchtenden Nachtwolken* sera publiée prochainement dans les *Annales* de l'Observatoire de Berlin.

Le fait le plus intéressant qui se dégage des recherches de M. Jesse, c'est la constance remarquable de la hauteur des nuages lumineux depuis dix ans. Cette hauteur a varié entre les limites étroites de 80,3 et de 88,5 kilomètres, la moyenne de toutes les mesures étant 82,1 kilomètres. Ces valeurs sont basées sur des séries de photographies prises en divers points : à Steglitz, à Berlin, à Nanen et à Rathenow.

Le climat de la région de Tombouctou. — La région de Tombouctou a un hivernage et une saison sèche. Mais l'hivernage est loin d'être aussi fort et aussi régulier que dans le reste du Soudan. Il pleut une vingtaine de fois environ. En 1894, la première tornade est arrivée le 10 juin; les dernières sont en septembre. Le mois d'octobre est encore très mauvais; les eaux commencent alors à monter, le vent change et passe à l'Est. La fraîcheur ne commence guère qu'au mois de novembre; la bonne saison est en décembre et janvier. Souvent le soleil est alors caché pendant des journées entières, et il peut se faire qu'on le recherche même en plein midi et que l'on doive se couvrir de capotes. Les noirs disent qu'il y a eu de la glace à Tombouctou; ils s'expliquent en disant que le marigot était comme de la pierre. En tout cas, la température moyenne, à 5 heures du matin, ne dépasse pas 5°. Le vent du Nord est bien établi. C'est au mois de janvier que les eaux sont les plus hautes; ainsi les hautes eaux coïncident avec la saison sèche.

La chaleur commence à se faire sentir en mars, et les mois d'avril et de mai sont très mauvais. Le vent se met à l'Est, brûlant, desséchant tout. On a, à l'intérieur des cases, des températures de plus de 45°. Tout le monde est malade; les indigènes souffrent comme les Européens : les bêtes sont mangées par quantités de mouches, et bénie est l'arrivée d'une espèce d'oiseau voyageur, une grand

Digitized by Google

grue noire, très laide d'ailleurs, qui, venant s'installer sur les toits des cases, annonce l'arrivée prochaine de l'hivernage. Rien de plus agréable, en effet, après les chaleurs accablantes, que la première ondée.

Les inondations, qui commencent à baisser en avril, sont tout à fait retirées en juillet.

Grâce à la nature sablonneuse du sol, à la température sèche qui règne généralement et surtout aux nuits fraîches dont on jouit presque toute l'année, on peut dire que le climat de Tombouctou est relativement sain. Moyennant certaines précautions, comme de prendre de la quinine préventive pendant la mauvaise saison, l'Européen peut s'y porter tout aussi bien que dans les postes du sud algérien.

HYGIÈNE

Les détritus de Rome. — Il y a certaines matières que l'on n'aime pas à traiter; cependant, les progrès incessants de la vie moderne, la cherté continuellement progressive de toutes choses oblige à se servir de tous les éléments qui contribuent à augmenter nos ressources et à ne rien laisser perdre de ce qui peut avoir une valeur économique ou industrielle. Ce progrès n'a pas encore franchi les murs antiques de Servius Tullius, ni l'enceinte plus récente d'Urbain VIII.

Les anciens avaient construit le Monte Testaccio, sur le bord du Tibre, avec les débris des vases de terre qui servaient à convoyer, à Rome, les vins et les huiles du monde entier; les immondices allaient à la Cloaca maxima. Les Romains actuels ne font pas mieux.

Les fosses d'aisance sont obligatoirement reliées aux égouts des rues, et l'eau, qui est à Rome en abondance, emporte le tout à la mer. Les immondices sont transportées dans de grands terrains près de Ponte Molle, où elles forment des dépôts qui s'augmentent tous les jours et qui sont aussi peu flatteurs à la vue que désagréables à l'odorat.

Par suite de la poussée économique dont on vient de parler, l'administration municipale avait eu l'idée de faire distribuer ces détritus dans la zone de bonification de l'Agro Romano, et différents agriculteurs avaient fait l'essai de cette nouvelle espèce de guano. Ils se dégoûtèrent bientôt de ce procédé, qui dérogeait aux habitudes traditionnelles de l'agriculture romaine, et tous les raisonnements, toutes les analyses se brisèrent contre la routine, qui est maîtresse surtout chez les agriculteurs et chez les marins.

On sait qu'une tonne d'immondices contient en moyenne une proportion de 50 % de matières utilisables par l'agriculture. Cette proportion est plus forte dans les boues de Rome. A raison de la manière dont sont pavées les rues, elles contiennent de la chaux, de la potasse, de la silice, et ces deux dernières substances, réduites en fragments très ténus, sont facilement assimilables par les plantes, si on les unit au fumier ordinaire. Il s'en suit que les boues de Rome ont un pouvoir fertilisant plus considérable que celui des autres villes.

Mais ce n'est pas la seule utilisation que l'on pourrait faire des détritus de Rome. On emporte chaque jour des maisons 200 mètres cubes de déchets et 500 proviennent du balayage des rues. Les poids par mètre cube de l'un et de l'autre sont respectivement 587,85 et 423 kilogrammes. Les immondices de Rome représentent donc quotidiennement un cube de 19 mètres de côté et un poids de 329 tonnes. Ce n'est pas une petite affaire que de supprimer ou de transformer ces déchets de la vie humaine. On ne peut les supprimer qu'à condition de les brûler ou de les transporter au loin, et si on les veut utiliser, il faut créer une industrie double, composée d'abord de chiffonniers qui doivent rechercher et mettre à part les parties qui ont une valeur commerciale, et ensuite des usines qui puissent assimiler ces débris et les relancer, sous une autre forme, dans le torrent de la circulation.

Il n'y a pas de chiffonniers à Rome, et les seuls représentants de l'espèce sont les ramasseurs de bouts de cigares. C'est, il est vrai, l'embryon de la corporation, mais un embryon qui, à en juger par le caractère du Romain, restera encore longtemps tel quel. Mais trouverait-on les chiffonniers, qu'il manque la couronne d'usines autour de Rome pour utiliser à bon compte tous ces déchets.

D'après les statistiques municipales, on pourrait recueillir annuellement dans les immondices de Rome : 4 325 tonnes de matières utilisables, se décomposant ainsi : chiffons blanchis, 92 tonnes à 150 francs la tonne; chiffons colorés, 600 tonnes à 60 francs; 28 tonnes de verre à 30 francs; 122 tonnes de charbon à 20 francs; 116 tonnes de vieux souliers à 45 francs; 2 172 tonnes de vieux carton à 22 fr. 50; 45 tonnes de vieux fer à 30 francs, soit un produit annuel de 160 840 francs.

Pour profiter de cette richesse, il faudrait d'abord la recueillir.

Les nombreux vagabonds dont abonde Rome pourraient être utilement employés à ce travail; mais ils préfèrent se chauffer au soleil et tendre la main au passant. De plus, le Romain est trop fier pour certains travaux. C'est ainsi qu'à Rome même, nombre de besognes pénibles sont faites par des habitants des Marches ou de Lucques, le Romain ne considérant pas de sa dignité de descendre à de pareils labeurs. Que diraient ses ancêtres, qui ont été les maîtres du monde, s'ils voyaient leurs descendants rechercher dans les ordures d'une grande ville le pain de chaque jour. Le mot de Vespasien « l'argent n'a pas d'odeur », n'était vrai que de son temps. Mais trouverait-on encore la petite armée indispensable de chiffonniers, qu'il manquerait les usines nécessaires pour profiter industriellement de ces matières premières. A part quelques papeteries qui se trouvent à Tivoli et à Grotta Ferrata,

Digitized by Google

l'industrie de Rome n'existe presque pas; de là vient l'inutilisation de ces déchets.

Aujourd'hui, nous en sommes encore aux temps de Rome antique, où les immondices allaient au Tibre et les détritus au Monte Testaccio. Le seul progrès est que le Testaccio était au sud de Rome et que le nouveau dépôt d'immondices est au Nord.

Dr A. B.

Le lait et la tuberculose à Paris. — La préfecture de police vient d'organiser un service ayant pour but : 1° de découvrir la tuberculose chez les vaches des laitiers-nourrisseurs de Paris et du département de la Seine; 2° d'inoculer les animaux de repeuplement afin de les préserver de la péripneumonie contagieuse. Ce nouveau service a commencé de fonctionner au marché aux bestiaux de la Villette. Les nourrisseurs qui désirent soumettre leurs animaux soit à l'épreuve révélatrice de la tuberculose, soit à l'inoculation préventive de la péripneumonie, doivent les conduire au marché aux bestiaux (étable des vaches laitières en bordure de la rue d'Allemagne), les mardis et vendredis, entre 9 heures et 11 heures du matin. Les animaux à examiner au point de vue de la tuberculose restent en surveillance jusqu'au lendemain à 4 heures du soir, au minimum. Ceux qui sont inoculés contre la péripneumonie sont rendus immédiatement à leurs propriétaires.

Quand toutes les vaches d'un établissement auront subi l'épreuve de la tuberculine et auront été reconnues indemnes de tuberculose, une attestation officielle pourra être délivrée aux laitiers-nourrisseurs. Cette attestation sera renouvelée tous les six mois si les vaches nouvelles ont été sans interruption présentées à la visite du service vétérinaire sanitaire et trouvées en bonne santé. Les injections de tuberculine et les inoculations préventives sont pratiquées gratuitement. Les frais de nourriture et les soins à donner aux animaux restent à la charge des propriétaires. (*Revue scientifique.*)

AGRICULTURE

Contribution de la betterave aux recettes du Trésor. — Tout n'a pas été dit au cours du long débat sur les sucres qui vient de se clore à la Chambre. Il semble, notamment, qu'il n'eût pas été inutile d'appeler l'attention des députés sur les profits dont l'industrie sucrière est la source pour le Trésor public. Le *Travail national* en fait le calcul. Il est éloquent :

Prenons pour base un hectare de terrain cultivé en betterave et donnant le produit moyen de 30 000 kilogrammes de racines.

On sait que 100 kilogrammes de betteraves reconnus à la bascule de la régie sont pris en charge pour 7 750 kilogrammes de sucre. Celui-ci payant un impôt de 60 francs les 100 kilogrammes, les 100 kilogrammes de betteraves représentent donc 4 fr. 65 pour l'impôt, soit 46 fr. 50 par tonne.

N'oublions pas qu'en représentation de son fermage, de ses engrais, des impôts qu'il paye, de la main-d'œuvre, des charrois, etc., le cultivateur ne reçoit que 25 francs, tandis que le Trésor public en reçoit 46 fr. 50, rapprochement déjà caractéristique. L'hectare, avons-nous dit, représente une production moyenne de 30 000 kilogrammes. Il assure donc à l'impôt une recette de 1395 francs, auxquels il faut ajouter 9 francs représentant la redevance de 30 centimes perçue au moment de la pesée.

Nous atteignons ainsi le total de 1 404 francs.

Ce n'est pas tout.

Les 30 000 kilogrammes de betteraves ne produisent pas que du sucre. On en tire, en outre, 3 à 4 % de mélasse, soit 1 050 kilogrammes qui, livrés à la distillerie, donnent 25 % au moins d'alcool, C'est, pour un hectare, 2hl,5. L'impôt sur l'alcool étant de 156 francs, il y a là pour le Trésor une nouvelle recette de 390 francs.

Récapitulons :

Impôt du sucre.....	1395 francs.
Redevance de 0 fr. 30.....	9
Impôt sur l'alcool.....	390
Total.....	1794 francs.

Ainsi, voilà un hectare qui, tout en supportant les impôts divers qui pèsent sur les autres, donne, grâce à la culture à laquelle il est consacré, une recette supplémentaire de près de 1 800 francs au Trésor public, c'est-à-dire une recette supérieure au prix de l'hectare, dans bon nombre de départements français.

Voilà la culture à laquelle on voudrait marchander l'appui qu'elle réclame, et voilà démontrées les conséquences que la ruine de cette industrie aurait pour les recettes du budget. (*Moniteur industriel.*)

MINES

Nouveaux gisements de nitrate de soude. — On admettait jusqu'ici que le nitrate de soude n'existait que dans les déserts du Chili et du Pérou, d'où il est expédié dans le monde entier; or, voici que M. Zaracristi a découvert dans la Colombie des gisements de nitrate de soude, formant, comme dans les pays précités, des amas stratifiés et ininterrompus. Ces gisements se trouvent dans la vallée du Saint-Sébastien, à une distance de 100 kilomètres de San Juan de la Cienaga. Autant qu'on a pu s'en rendre compte jusqu'ici, ces gisements occupent une superficie de 75 kilomètres carrés. Les couches de nitrate sont situées de 2m,50 à 6 mètres de la surface du sol et contiennent de 1 à 14 % de pur, c'est-à-dire qu'elles sont bien pauvres comparativement aux gisements du Pérou et du Chili.

Le lit du gisement est formé de gypse schisteux avec des couches de marne calcaire et des impuretés constitués par l'oxyde de fer et le sel ordinaire. Les substances associées au nitrate sont les mêmes qu'au Chili.

Digitized by Google

Les parties les plus pures de nitrate ont une densité de 2,01 et contiennent 23,1 de nitrate de sodium, 34,1 de chlorure de sodium, 8,5 de sulfate de chaux, 3,4 de sulfate d'alumine, 24,7 d'acide salicilique, de plus, des traces de magnésie et 5,5 d'eau. Il faut donc procéder à un lavage pour séparer le nitrate. La composition moyenne du nitrate est la suivante : 11,4 de nitrate de sodium, 32,5 de carbonate de chaux, 20,1 de sulfate de chaux, 32,4 d'acide salicilique, 2,5 de phosphate de chaux, de petites quantités d'oxyde de fer magnétique, Fe_2O_3, 1,0 de matières organiques. Si l'on ne découvre pas de couches plus riches, il est peu probable que ces gisements puissent faire concurrence au nitrate de soude du Chili. (*Berg. u. Hüttenmann.*) M.

ÉLECTRICITÉ

Nouvelle lampe à arc du Dr Aron. — Cette lampe se compose d'un tube de verre en forme de U renversé, dans lequel on a fait le vide, et dont les deux branches sont remplies de mercure jusqu'à une certaine hauteur. Si l'on fait passer le courant, on voit apparaître dans le tube à vide une belle lumière d'un vert clair; en même temps, le mercure distille du pôle positif au pôle négatif, puis se condense et revient en coulant dans la branche positive, de sorte que ce système ne demande aucun soin. La lumière émise est formée des radiations qui correspondent aux raies du spectre du mercure et convient surtout à certains travaux spéciaux, tels que : photographie orthochromatique, calibrage des prismes, etc.

MÉTALLURGIE

La répartition de l'or pur dans les lingots bruts. — Le *Génie civil* montre comment les nouveaux procédés d'extraction de l'or des minerais au Transvaal conduisent à certains alliages dont l'importance, au point de vue industriel, a été quelque peu méconnue jusqu'à présent. Les lingots qui proviennent du Witwatersrand contiennent de fortes proportions de zinc et de plomb. La présence de ces bas métaux a créé, suivant M. E. Matthey, des difficultés inattendues pour le titrage exact des lingots en or pur. Par exemple, la moyenne de quatre analyses d'échantillons pris à la partie inférieure d'un lingot de 4 kilogrammes a donné pour titre 0,662, tandis qu'une moyenne d'essais analogues provenant de la partie supérieure du même lingot n'a donné que 0,439.

Une seconde opération a donné lieu à dix analyses différentes, qui ont montré que la teneur en or variait de 0,653 à 0,332 pour un titrage moyen de 0,576.

En dissolvant toute la masse dans de l'eau régale, le titre vrai du lingot a été de 0,614, et l'on voit que les écarts sont considérables.

Quand on fait les essais en prélevant des éprouvettes à travers le lingot, les résultats sont supérieurs au titre réel de l'alliage, de sorte qu'il y a de sérieuses difficultés pour se rendre compte de la valeur intrinsèque du métal.

En examinant des alliages d'or pur avec des quantités déterminées de bas métaux, on a trouvé qu'avec le plomb, l'or tend à s'accumuler au centre du lingot, aux dépens de la surface. Avec du zinc seul, l'or manifeste cette même tendance, quoique moins accentuée. Quand le zinc et le plomb existent tous deux dans un alliage, l'or s'assemble de préférence à l'intérieur et à la partie inférieure du lingot, tandis que la surface et la partie supérieure restent pauvres en métal précieux.

Quand ces deux bas métaux ne représentent pas plus de 30 % de l'alliage, il est possible d'obtenir un alliage homogène par l'addition de 20 % d'argent.

NAVIGATION

Navigation aérienne. — L'*Aéronaute* recevait, il y a quelques jours, cette communication :

Navigation aérienne. (Par câble, au *Daily Messenger*, à Paris.)

New-York, 23 novembre.

« On rapporte que le problème de la navigation aérienne a été résolu par un habitant de San-Francisco. »

Elle inspire à notre confrère les sages et amusantes réflexions suivantes :

Cette phrase nous a laissé froid. Nous l'avons lue ou entendue si souvent, avec une seule variante : le nom de la localité où la grande découverte venait de se faire!

Depuis le 23 novembre, le câble transatlantique n'a pas confirmé la nouvelle, mauvais signe! mais le *New-York Herald*, édition américaine, est arrivé en France avec un article sur la merveille californienne.

« Titre : *Mystère au sujet de ce navire aérien.* Il plane au-dessus de plusieurs villes américaines; mais son inventeur et son abri sont inconnus. Beaucoup de personnes l'ont vu. M. George D. Collins se dit l'*attorney* ou procureur du propriétaire de ce navire aérien. »

Lemice-Térieux, l'agaçant mystificateur dont les journaux nous entretiennent de temps en temps, a-t-il des collaborateurs ou des émules en Amérique? Nous nous le demandons et nous craignons que le navire aérien de Californie n'existe que dans l'imagination de quelque reporter, comme cela s'est produit pour le fameux aéroplane Ader que l'on a vu en l'air, que l'on a croqué d'après nature, dont les observateurs ont admiré la couleur bleu tendre et les gracieuses évolutions; mais qui..... n'a jamais été construit.

Pour l'acquit de notre conscience, nous résumons brièvement l'article du *New-York Herald*.

L'attorney (procureur) de l'inventeur prétend ne pouvoir nommer ce dernier, ni dire où il cache sa

Digitized by Google

machine aérienne, parce que l'invention n'est pas encore protégée par des brevets.

M. Collins, cité plus haut, prétend que l'inventeur s'occupe depuis quinze ans des machines volantes; il serait venu de l'État du Maine en Californie, afin de poursuivre ses expériences en secret; cet inventeur serait très riche et aurait, depuis cinq ans, dépensé plus d'un demi-million pour la construction du navire aérien.

Celui-ci, toujours d'après M. Collins, aurait 46 mètres de longueur et serait en métal; il pourrait porter quinze personnes. Ses deux ailes seraient en toile à voiles et il aurait un gouvernail en forme de queue d'oiseau.

M. Collins dit avoir assisté à une ascension qui se fit doucement; les ailes battaient lentement au départ, mais leur mouvement devint plus rapide lorsque la machine se mit à avancer contre le vent.

Arrivé à 25 ou 30 mètres de hauteur, l'inventeur cria qu'il allait décrire quelques cercles. Il commença par un cercle d'une centaine de mètres de diamètre; les cercles suivant se rétrécirent jusqu'à ce que la machine fût à une dizaine de mètres du sol; elle descendit alors verticalement, avec grâce.

Dans quelques jours, le mystère sera dévoilé et l'inventeur passera en plein, dans sa machine, au-dessus de San-Francisco.

Décidément, l'absence de nouvelles, depuis près de vingt jours, ne nous dit rien qui vaille.

Bref, nous ne serions pas peu surpris de lire prochainement dans les journaux américains que le fameux navire aérien est expérimenté en vue de porter bientôt aux antipodes, et peut-être au delà, les pilules de Brown 199e avenue, n° 678 ou le cirage de Smith 668e avenue, n° 199. Les Yankees nous ont habitués à des réclames de cette force.

VARIA

Une hécatombe de baleines. — M. G. Hewlett, médecin sur le *Barracouta* de la marine de guerre anglaise, a raconté récemment un curieux événement qu'il a observé aux îles Falkland. Vers la fin de septembre dernier, une bande nombreuse de baleines vint s'échouer dans une petite baie. De loin, d'abord, on croyait voir un tourbillon en marche, mais à mesure que celui-ci se rapprocha, on constata que le remous de l'eau était dû à une quantité de baleines, si rapprochées les unes des autres qu'elles semblaient se toucher. Elles paraissaient jouer ensemble, et dans l'eau écumante les queues et les nageoires s'agitaient avec rapidité. La marée montait à ce moment. Les animaux entrèrent dans la baie, décrivant des courbes, puis à un moment, les individus les plus rapprochés du rivage vinrent à toucher sur un récif, et ceci détermina une sorte de panique dans tout le troupeau qui se dirigea vers le fond de la baie à toute vitesse, dressant l'eau devant lui en une sorte de grande vague, et vint enfin échouer sur le rivage. La marée montante leur permit de se dégager et de reprendre l'eau; mais elles avaient perdu la tête, semble-t-il, car au lieu de se diriger vers le goulet et de gagner la haute mer, elles continuèrent à se précipiter vers le rivage, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, s'échouant, se dégageant, puis s'échouant de nouveau, et s'épuisant dans ces efforts au moyen desquels, évidemment, elles espéraient se tirer de l'impasse où elles étaient engagées. Mais la marée vint à baisser entre temps, et le flot ne vint plus les aider à se renflouer : elles restèrent donc échouées sur les rives de la baie désolée, pantelantes. « On pouvait entendre les soupirs profonds que ces bêtes énormes poussaient en respirant, et on entendait crier aussi les jeunes. Quelques femelles donnèrent le jour, dans leur agonie, à d'infortunés petits et il ne resta que bien peu de vivants, jeunes ou vieux, un quart d'heure après l'échouement final. Quelques-unes des baleines moururent tranquillement, d'autres battaient le sable et l'eau avec leur queue, rougissant l'eau avec leur sang »; et des enfants accourus sur la scène du drame s'amusaient à mettre des pierres sur les évents des malheureuses bêtes, pour les voir projeter en l'air par les efforts d'expiration. Vers le soir, quand la marée remonta, il n'y avait que 5 baleines à flot sur plus de 500 qu'il y en avait au matin, et le lendemain elles n'étaient que trois qui s'échouèrent aussi et périrent sur le rivage.

Leur mort fut inutile, car on n'était pas outillé, et l'on ne put tirer parti de la fortune que la nature envoyait sous forme de graisse et d'huile. Les animaux sauvages, les oiseaux et les porcs des habitants voisins en profitèrent seuls, et, pour éviter l'infection qu'aurait engendrée la décomposition de cette troupe de cadavres, on en brûla plusieurs, qui flambèrent comme une fabrique d'huile; la marée dispersa le reste à droite et à gauche. Ces baleines avaient jusqu'à 10 mètres de longueur : elles étaient affamées — leurs intestins étant vides, — et la faim a bien pu provoquer chez elles la sorte de délire avec lequel elles venaient se précipiter contre le rivage où elles ont péri. (*Revue scientifique.*)

Le pont Alexandre III. — Le projet dressé par MM. Résal, ingénieur en chef, et Alby, ingénieur ordinaire des Ponts et Chaussées, vient d'être définitivement approuvé par le Conseil général des Ponts et Chaussées.

Ce pont aura une seule arche de 110 mètres de portée et d'environ 6 mètres de flèche. La largeur sera de 40 mètres, dont un trottoir central de 10 mètres et deux trottoirs latéraux de 5 mètres. L'arc surbaissé comportera trois articulations : une à chaque retombée, une à la clé. L'exécution des travaux commencera dès que les eaux de la Seine le permettront.

Digitized by Google

DE LA DOULEUR

Le système nerveux maintient l'organisme en communication avec le monde extérieur, les sensations apportées par lui de la périphérie aux centres et à l'intelligence nous donnent la conscience de notre être. L'ensemble de ces perceptions plus ou moins confuses s'accompagne chez l'homme bien portant d'un sentiment de bien-être. Qu'un danger menace l'organisme, il en est tout de suite averti par une sensation spéciale, le bien-être disparaît. La faim, la soif l'avertissent de la nécessité de s'alimenter; la sensation de fatigue lui rappelle qu'un certain repos doit donner à l'organisme la possibilité de réparer ses forces. Si nous n'obéissons pas à cet avertissement de la nature, au bien-être succède un malaise plus ou moins accentué: c'est la douleur.

Or, que s'est-il produit dans ces cas de faim, de soif, de fatigue? Dans les deux premiers, le sang ne contient pas les principes nécessaires au fonctionnement des organes. Dans la fatigue, par contre, certains de ces principes, provenant de l'usure des tissus, s'y trouvent en trop grande abondance, ils n'ont pas eu le temps de s'éliminer. Le travail musculaire amène en particulier la formation d'acide lactique dont la présence en excès dans le sang donne la sensation de fatigue. Dans la dyspnée asphyxique, la souffrance vient également de la présence en excès dans le sang d'un des éléments qui s'y trouvent normalement, l'acide carbonique et de l'insuffisance de l'oxygène. La douleur, dans ces différents cas, est donc le produit d'un phénomène chimique : le nerf est anormalement nourri et excité par un liquide devenu partiellement impropre à sa fonction, et Romberg, il y a déjà de longues années, avait compris ce mécanisme lorsqu'il écrivait : « Les névralgies des anémiques sont le cri des nerfs réclamant un sang plus généreux. »

La non-satisfaction d'un besoin est la première source de la douleur physique; elle est produite par une irritation anormale des nerfs. Toute douleur a pour cause organique cette irritation anormale, seulement l'anomalie peut tenir au degré d'intensité de l'excitation, ou à sa nature.

Dans un travail lu au Congrès des sciences psychiques de Munich, M. Richet a donné une intéressante analyse de ces diverses causes de la douleur, et a essayé de faire ressortir quelques considérations philosophiques sur lesquelles nous aurons l'occasion de revenir.

On peut, avec le savant physiologiste, mesurer le degré d'intensité des sensations.

Employons sur l'homme l'excitant électrique, dont nous augmenterons progressivement l'intensité :

« Quand l'excitation est très faible, la sensation est nulle, et la douleur, par conséquent, nulle. Mais, en faisant croître quelque peu l'intensité de l'excitant, on arrive à un degré tel, qu'on perçoit un léger fourmillement, très perceptible et nullement douloureux, quoique peu agréable. Ce fourmillement, si l'on continue à augmenter l'intensité de l'excitant, finit par devenir assez fort, désagréable même; et enfin, si l'augmentation de l'intensité continue, ce sera une sensation odieuse, même douloureuse, et franchement insupportable.

Ainsi, nous pouvons considérer trois phases dans l'excitation électrique, envisagée au point de vue de notre sensibilité : une phase A, pendant laquelle l'excitant est trop faible pour provoquer une sensation quelconque; une phase B, pendant laquelle il y a sensation, mais sensation non douloureuse, et enfin une phase C, pendant laquelle la sensation est douloureuse (1). »

Si nous employons d'autres excitants, nous retrouverons exactement ces trois mêmes phases.

Prenons comme exemple l'excitation mécanique des nerfs de la sensibilité. Si l'on applique sur le dos de la main, je suppose, un poids extrêmement léger, de $0^{gr},0001$, par exemple, ce poids ne sera pas senti, et il faudra un poids plus fort, soit de $0^{gr},001$, pour provoquer une sensation. La phase A sera tout poids inférieur à $0^{gr},001$. La phase B de sensation sans douleur comprendra tous les poids qu'on pourra appliquer sur la main sans provoquer de douleur. Déjà, si l'on applique 40 kilogrammes, la sensation est désagréable; et, enfin, à supposer une pression de 400 kilogrammes, la douleur sera atroce : de sorte que, comme pour l'électricité, nous avons pour les excitants mécaniques trois phases, une phase de non-perception A, une phase de perception sans douleur (B), et une phase de perception avec douleur (C).

Le Dr Th. Philippe a imaginé un appareil qu'il nomme l'algésimètre, avec lequel il est aisé de mesurer le degré de pression nécessaire à la production de la douleur.

Pour les autres excitations de la sensibilité tactile, on retrouve les mêmes lois; ainsi, plongez la main dans de l'eau à 37°, la sensation sera purement perceptive; c'est-à-dire qu'il n'y aura pas de douleur; mais élevez progressivement la

(1) Ch. Richet, *Communication au Congrès international de Psychologie*, Munchez Verlas, Von F. Lehman, 1897.

Digitized by Google

température à 43°, par exemple, vous aurez une sensation presque douloureuse, et à 50°, ce sera une franche douleur, insupportable.

Dans ce cas, l'intensité de l'excitation dépend de la différence de température de la main et de celle de l'eau dans laquelle elle est plongée. Ce n'est plus seulement une sensation forte, c'est une sensation anormale, et la preuve en est, que la main s'habitue assez vite à supporter des températures, au début très pénibles.

Les autres ordres de sensibilité se prêtent aux mêmes considérations. Une trop vive lumière, un bruit trop violent, une odeur très vive nous impressionnent péniblement. Il est impossible d'établir exactement la limite à laquelle une impression devient douleur; il y a, comme disait Montesquieu, des gens qu'il faut écorcher pour les chatouiller. Quand on les écorche, il y a désorganisation des tissus; toute excitation forte modifie dynamiquement ou chimiquement le système nerveux et se traduit par de la douleur.

Tous les êtres doués de sensibilité sont susceptibles d'éprouver les sensations violentes ou anormales, c'est-à-dire de souffrir. La douleur est donc une sorte de fonction générale commune à l'homme et aux animaux. Obtuse en apparence chez les animaux inférieurs chez lesquels tout au moins elle n'a pas de traduction extérieure bien nette, elle peut acquérir des proportions d'autant plus intenses que le système nerveux est plus perfectionné, et c'est chez l'homme que son importance devient plus grande tant au point de vue biologique que purement intellectuel.

Cela soulève une série de problèmes dont nous nous proposons d'étudier quelques éléments.

(*A suivre.*) Dr L. M.

POSITIFS INSTANTANÉS

EN DEUX TEINTES (1)

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Bien que je ne sois pas arrivé au cliché en couleurs, les résultats que j'ai obtenus sont assez intéressants, car ils constituent un procédé tout à fait nouveau pour obtenir *instantanément* et sans passer par un cliché quelconque de magnifiques *positifs en deux couleurs*.

Cherchant à produire le cliché en couleur par la méthode de Lippmann, voici une partie de la théorie que j'avais conçue. Au lieu d'employer un miroir de mercure en dehors de la plaque sensible, ce qui présente de nombreux inconvénients et ne peut donner qu'une image en couleurs *réflexe* et par conséquent *stérile*, j'ai pensé à disséminer le miroir dans l'intérieur même de la couche sensible, afin que chaque grain de bromure ait son miroir adhérent.

Je savais bien que le bromure attaque l'argent en contact avec lui, mais j'espérais que les interférences pourraient se produire quand même et donner non seulement les couleurs positives par réflexion, mais une image négative avec des couleurs complémentaires *par transparence*, celles-ci bien apparentes, vu l'épaisseur de la couche que je pourrais employer.

De plus, il ne devait pas y avoir d'inconvénient à faire mûrir l'émulsion, le miroir se trouvant partout dans la couche; on pourrait donc augmenter la rapidité de la plaque jusqu'à l'instantané.

Pour réaliser cette théorie, j'ai fait une émulsion ainsi composée :

1° Un gramme d'argent réduit par le sulfate de fer. Ceci donne une émulsion rouge orangée quand elle est humide, ce qui me faisait espérer que ma plaque serait d'elle-même isochromatique. Toutefois, il n'en est rien.

2° Un gramme de bromure d'argent alcalin.

3° Un gramme de sulfite de soude ou mieux de sulfate de plomb émulsionné.

Avec l'émulsion formée de ces trois éléments, au lieu d'obtenir un *négatif* par transparence, avec les couleurs complémentaires, j'ai obtenu du premier coup à la chambre noire, en deux secondes de pose, de magnifiques *positifs* par transparence, qui sont *bleu-violet* dans les ombres *jaunes*, presque blancs dans les parties fortement impressionnées, et *rouges* dans celles qui n'ont vu qu'un peu la lumière.

Vous pouvez, du reste, en juger par les positifs sur verre que je vous envoie et qui ont été obtenus ainsi.

Malheureusement, les couleurs sont inverses : c'est la lumière bleue qui affecte le plus la plaque ; elle est rendue par du jaune sur le verre; la lumière rouge n'impressionne pas et laisse la plaque bleue; il en est de même pour la lumière verte et pour le noir; la lumière jaune impressionne un peu la plaque et donne du rouge.

Quand on reproduit ainsi un tableau encadré par la dorure, celle-ci, à cause de son éclat, est reproduite en jaune vif, se rapprochant assez de sa teinte de l'or.

En augmentant la proportion de bromure d'ar-

(1) *Communication à l'Académie des sciences.*

Digitized by Google

gent par rapport à l'argent réduit, on obtient, au contraire, un *négatif* par transparence, dont les clairs sont jaune-rouge et les noirs vert-jaune.

J'ai essayé le mercure réduit à la place de l'argent, et j'ai obtenu par là des positifs noirs et blancs seulement.

L'huile même m'a donné des résultats dans le même sens, et toute substance capable d'absorber le brome déplacé par la lumière peut ainsi donner un positif.

Le chlorure d'argent peut remplacer le bromure, mais l'iodure donne toujours un négatif.

Bien que cette méthode ne donne pas encore le cliché en couleurs, elle est très pratique pour faire des positifs sur verre de toute beauté, bleu-violets, rouges et jaunes à volonté, *sans aucun virage*. Il suffit de développer à l'acide pyrotallique et de fixer à l'hyposulfite.

Comme ces positifs sont obtenus à la chambre noire et directement, sans passer par un négatif, ils peuvent avoir une finesse que les positifs ordinaires ne peuvent avoir.

Mais une chose curieuse, c'est que ces positifs, lorsque la pose n'a pas été longue, peuvent servir de négatifs avec les papiers sensibles ordinaires : en effet, les noirs dans ces positifs étant remplacés par du bleu, qui laisse passer la lumière actimique, et, au contraire, les clairs de ces positifs étant formés de jaune orangé, à travers lequel passe seulement la lumière orangée inactimique, le papier noircit seulement derrière les bleus du positif et donne ainsi un positif.

Il me semble que l'on pourra, par ce procédé, arriver au cliché en couleurs qui doit être évidemment positif par transparence. Voici pour cela la condition à remplir. Il faudrait ajouter à mon émulsion donnant le bleu-violet un précipité *jaune-vert*, inattaquable par l'alcali et l'acide pyrogallique, mais susceptible de disparaître en absorbant le brome du bromure d'argent sous l'influence de la lumière *bleue* et de la lumière blanche. J'ai essayé divers oxydes colorés, mais je n'ai pu réussir encore.

Dans ce procédé, les couleurs semblent dues à des interférences qui existent dans la plaque avant la pose, puisque la plaque reste bleue au développement, dans les endroits qui n'ont pas vu la lumière. Le brome mis en liberté par la lumière détruit, çà et là, les plans réfléchissants et change ainsi la teinte.

Ces renseignements que je viens de donner pourront peut-être aider quelque chercheur plus savant ou plus heureux que moi, et le mettre sur la voie du cliché en couleurs auquel on doit pouvoir arriver sans le concours encombrant du miroir de mercure.

A. Graby.
de Malange (Jura).

L'ASCENSEUR CONTINU RENO
A NEW-YORK

On vient d'installer à New-York, à l'extrémité du pont de Brooklyn, un ascenseur continu incliné, qui permet aux nombreux passagers de cette voie de franchir sans aucune fatigue la différence de niveau entre la rue et la plate-forme de la station de tramway faisant la traversée du pont. C'est un appareil analogue à celui qui avait été installé à Paris au palais de l'Industrie, il y a quelques années; mais d'un nouveau système, qui avait déjà été établi l'année dernière, à titre d'essai, à Coney-Island, où il servit au transport de plus de 75 000 hommes, en moins d'un mois, présente quelques dispositions nouvelles imaginées par M. Jesse W. Reno.

Dans l'installation du pont de Brooklyn, le plancher mouvant est placé à droite de l'escalier, déserté aujourd'hui. Son inclinaison est de 25°, il sert à racheter une différence de niveau de 2m,15 et se déplace avec une vitesse de 24m,50 par minute.

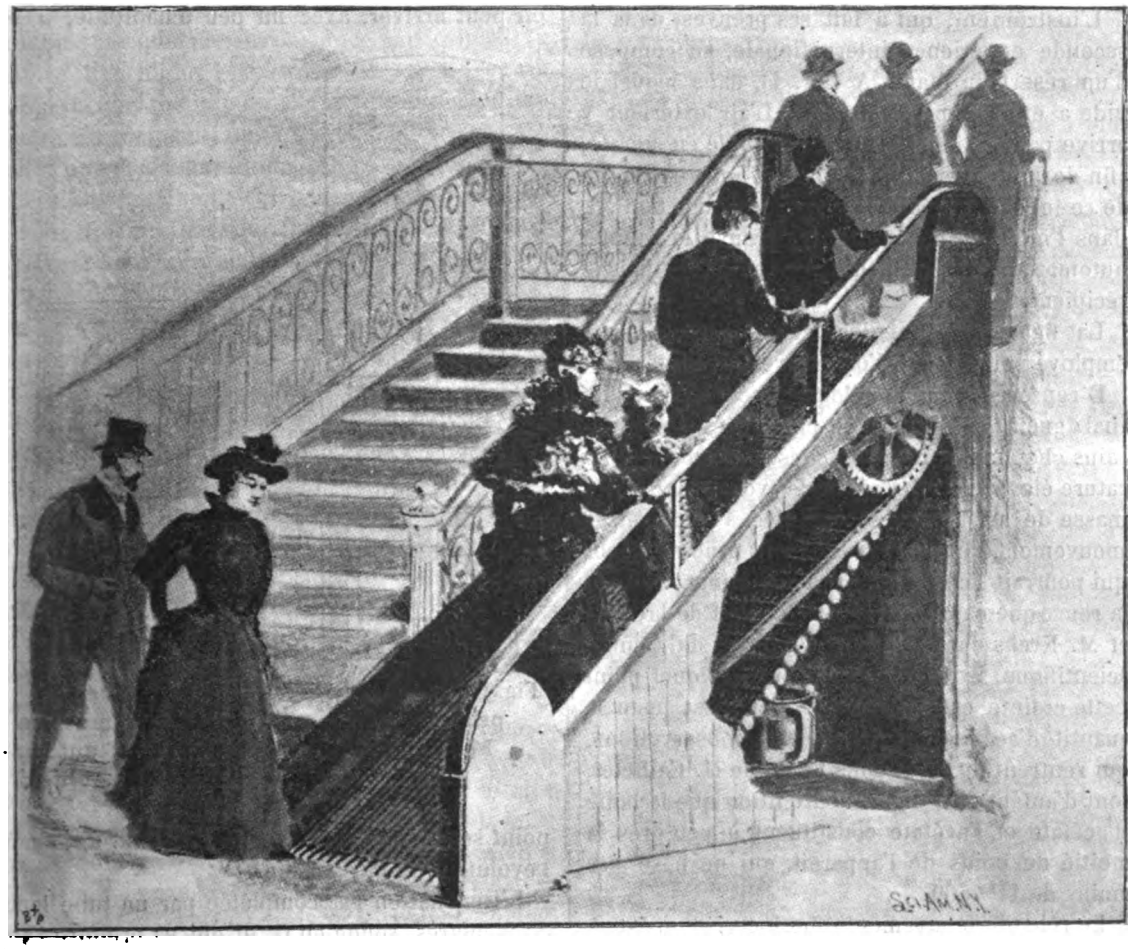
Ce plancher mobile est constitué par une sorte de courroie sans fin, analogue à celles que l'on emploie dans les transporteurs de gros colis; elle est formée d'une série de traverses de fer, agrafées les unes aux autres par leur long côté; chacune a 10 centimètres de largeur et une longueur égale à la largeur de l'ascenseur lui-même, c'est-à-dire environ 50 centimètres.

Cette courroie métallique passe en haut et en bas sur des tambours polygonaux; elle est entraînée par le tambour supérieur qui reçoit le mouvement d'un moteur électrique de 4 chevaux, représenté en bas, à droite, dans la figure. Les traverses se terminant à chacune de leurs extrémités par des galets, roulant sur deux poutrelles en fer, le plancher est toujours parfaitement plan dans sa partie supérieure, quel que soit le nombre des voyageurs. La surface des traverses est munie sur toute leur longueur de saillies parallèles de 2,5 centimètres d'épaisseur, séparées de 3 centimètres les unes des autres; quand les traverses sont toutes agrafées ensemble, ces saillies sont dans le prolongement les unes des autres, et forment une série de lignes parallèles et continues; leur surface constitue un excellent appui pour le pied. Une rampe mobile et se déplaçant exactement avec la même vitesse que le plancher mouvant permet d'ailleurs aux passagers d'affermir leur équilibre. Cette rampe est constituée par une chaîne garnie de cuir et couverte d'une mince feuille de caoutchouc; elle court sur une rampe fixe, qu'elle recouvre de

Digitized by Google

tous côtés, de telle sorte que la main qui l'a saisie ne rencontre aucun obstacle.

Enfin, et c'est là peut-être la partie la plus ingénieuse et la plus nouvelle du système, une disposition spéciale rend l'entrée facile sur le plancher mobile et, ce qui était plus difficile à obtenir, dépose le voyageur en haut de la course, sans qu'il ait à faire le moindre effort et sans lui faire courir la chance d'un choc du pied contre le bord de la plate-forme. Pour arriver à ce résultat, on a disposé en haut et en bas de la course de l'ascenseur, des lames d'acier taillées en forme de peigne et dont les dents recourbées pénètrent dans les intervalles séparant les saillies sur les traverses; l'une d'elles est visible au bas de la figure. Comme la lame supérieure est placée juste au point où le plancher disparaît sur le tambour qui l'entraîne, les saillies abandonnent le pied du voyageur pour le déposer sans secousse sur cette partie fixée invariablement à la plate-forme. L'efficacité du système est si complète, qu'un colis placé



Ascenseur continu, système Reno, au pont de Brooklyn (New-York.)

ur le plancher mobile vient se déposer de lui-même au point d'arrivée.

Avec ces dimensions et cette vitesse de marche, un ascenseur incliné a une capacité de transport de 3000 personnes par heure; en lui donnant un mètre, il en transporterait 6000. On estime qu'il faudra dans l'installation définitive lui donner 3 mètres à 3m,50 pour satisfaire au mouvement des 15 000 passagers qui se présentent en une heure, aux moments de la plus grande activité de la circulation; cela constituera un véritable torrent humain.

En voyant une Compagnie américaine ne pas hésiter à faire les frais d'une organisation de cette sorte pour épargner à ses clients la montée d'une douzaine de marches, on ne peut s'empêcher de constater que rien ne ressemble à cette initiative de ce côté du monde. Qui n'a assisté, à Paris, au spectacle pénible des vieillards, des infirmes se hissant à grand'peine le long des escaliers de la gare Montparnasse, monumentaux, mais interminables?

Il est vrai que la Compagnie, de temps à autre, se charge de les descendre de ces hauteurs rapidement et, sinon sans douleur, du moins sans fatigue.

Digitized by Google

L'EXPÉRIENCE INTERNATIONALE
DU 18 FÉVRIER

Aux détails que MM. Hermite et Besançon ont donnés à l'Académie des sciences, dans une note que M. Berthelot a bien voulu lire lui-même, et dont il a fait un éloge très chaleureux dans la séance du 21 février, il importe d'ajouter la description de l'appareil à prise d'air de M. Cailletet.

L'instrument, qui a fait ses preuves dans la seconde expérience internationale, se compose d'un réservoir étamé A (fig. 1), dans lequel le vide a été fait préalablement. L'air extérieur y arrive par un tube F, que l'on a roulé en spirale, afin de lui donner de l'élasticité. L'autre extrémité de ce tube intermédiaire est soudée à une boîte C, dans l'intérieur de laquelle se trouve le robinet automatique déterminant l'entrée de l'air dans le récipient.

La figure 2 donne les détails du mécanisme employé pour obtenir l'ouverture du robinet.

D représente une bouillotte à acétate de soude, analogue à celles qui sont employées dans certains chemins de fer pour conserver une température élevée sous les pieds des voyageurs. Cette masse de sel fondu est destinée à protéger le mouvement d'horlogerie contre le froid extérieur qui pourrait l'empêcher de fonctionner. Suivant la remarque exprimée par M. Bouquet de la Grye, et M. Krebs dans la dernière séance du Comité scientifique, il reste à savoir jusqu'à quel point cette crainte est fondée, et quelle est juste la quantité d'acétate indispensable. Ces observations, qui rentrent du reste dans l'idée de M. Cailletet, sont d'autant plus dignes d'attention que la boîte d'acétate et l'acétate constituent à peu près la moitié du poids de l'appareil, qui ne pèse pas moins de 11^{kg},500.

Le rôle du mouvement d'horlogerie consiste à faire tourner le pignon *b*, lequel, engrenant sur le secteur S, actionne le robinet E. Une aiguille, dont la pointe parcourt le cadran L, est placée dans la direction convenable pour que l'ouverture se produise un certain temps convenu après le départ.

Dans l'expérience du 18 février, le mouvement avait été réglé pour l'intervalle d'une heure, environ quinze minutes avant le départ du ballon. L'ouverture a donc eu lieu quarante-cinq minutes après le moment où la corde de retenue a été tranchée par le prince Rolland.

L'*Aérophile* était alors à très peu près au sommet de la trajectoire. Un calcul précis, qui n'a encore pu être exécuté, fera connaître ce qui en était.

Plusieurs personnes ont proposé différents mécanismes pour que la fermeture et l'ouverture se produisent au moment même de la descente du ballon, mais aucune combinaison n'aurait le mérite du mouvement d'horlogerie que M. Cailletet a adopté.

Du reste, comme les mouvements du ballon sont assez lents lorsqu'il s'approche du sommet de la trajectoire et qu'il plane pendant un certain temps avant de descendre assez lentement, on peut arriver, avec un peu d'habitude, à ne

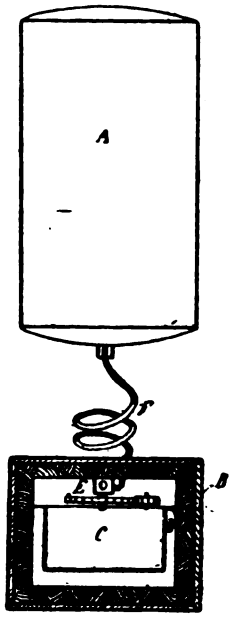


Fig. 1. — **Appareil de prise d'air de M. Cailletet.**

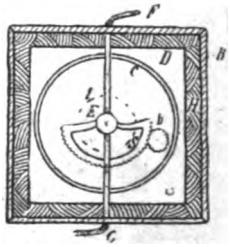


Fig. 2. — **Détails du mécanisme pour l'ouverture automatique du robinet.**

point se tromper sur le temps qu'il faut donner à l'évolution du mécanisme.

L'installation est complétée par un tube long de 2 mètres, soudé en G, et qui va prendre l'air au bas pour éviter le gaz sorti du ballon.

Le tout est emballé dans de la paille et ensuite dans un panier en osier.

Le robinet employé dans l'ascension du 9 août était un robinet ordinaire dont la lumière traversait le boisseau, mais malgré le soin avec lequel ce robinet avait été construit et ajusté, il n'avait pu empêcher l'air extérieur de rentrer dans le réservoir : en un mot, il ne tenait pas le vide.

Afin de remédier à ce défaut capital, M. Cailletet a eu l'idée d'avoir recours à un robinet dont la lumière est un canal creusé dans un très long boisseau et qui met en communication deux tubes

Digitized by Google

situés à des niveaux très différents. Cette combinaison nouvelle, établie par MM. Ducretet et Lejeune, deux de nos plus habiles constructeurs, a parfaitement réussi. Le robinet tient d'une façon rigoureuse le vide absolu.

L'analyse de l'air a été faite par M. Muntz, membre de l'Académie des sciences, dans son laboratoire de l'Institut agronomique.

Ces opérations sont très délicates, et elles ont donné des résultats qui seraient du plus haut intérêt si l'on était certain qu'ils n'ont pas été troublés par quelque circonstance particulière : la nature des huiles employées au graissage du robinet, quelque impureté dans la surface intérieure du récipient, un vide qui n'aurait pas été fait d'une façon suffisante. Dorénavant, toutes les opérations préliminaires, ainsi que le flambage seront exécutés dans le laboratoire de M. Muntz, qui veut bien en prendre la responsabilité.

Sous le bénéfice des observations précédentes, voici l'ensemble des résultats auxquels M. Muntz est arrivé :

Le réservoir a été mesuré avec un soin minutieux et l'on s'est assuré qu'il contenait exactement une quantité d'air égale à $6^{lit},5865$, à la pression de 760 millimètres et a la température de 0°; le volume d'air renfermé dans le réservoir qui s'était ouvert et refermé dans la haute atmosphère n'était que de $1^{lit},1858$ réduit à la pression et à la température normales. Le volume d'argon qui a été constaté correspond exactement à celui de l'azote qui a été recueilli ; aucune différence n'a été constatée de ce côté.

Mais la quantité d'oxygène a été trouvée sensiblement moindre qu'elle ne le serait dans l'air recueilli à la surface de la terre. Ce fait mérite d'attirer l'attention. Toutefois, il importe de faire remarquer qu'il peut s'expliquer par la présence d'une action exercée par l'air confiné, soit sur la substance employée à graisser le robinet, comme nous l'avons indiqué, soit sur le métal qui a servi à étamer l'intérieur du réservoir. En conséquence, M. Muntz propose, outre les précautions qu'il a indiquées, de revêtir d'une dorure suffisamment épaisse l'intérieur du récipient.

La marche du ressort d'horlogerie qui met en mouvement le robinet devra être comparée à celle du ressort qui fait tourner l'enregistreur barométrique afin que la pression de l'air, puisse être indiquée, simultanément par deux procédés différents.

Le Cirrus II, essayé à Berlin, sous les yeux de l'empereur Guillaume, n'a pu résister à la pression intérieure du gaz hydrogène pur. Il a été lancé avec une force ascensionnelle qui était de 400 kilogrammes, quoiqu'il ne fût point entièrement gonflé. L'étoffe de la partie inférieure n'ayant pu se développer assez vite, il a fait explosion. Il a été immédiatement remplacé par un aérostat de 560 mètres cubes, qui ne pesait pas moins de 150 kilogrammes, de sorte qu'il n'a pu s'élever qu'à la cote de 217 millimètres, correspondant à environ 10 000 mètres, où le thermographe a constaté une température de —47° dans le panier parasoleil.

Le ballon-sonde *le Strasbourg*, lancé de l'esplanade de cette ville, s'est élevé régulièrement; mais, pendant plus de huit jours, on n'en a plus entendu parler.

Il a été, paraît-il, découvert accroché à un arbre d'une route de Franken à Rosenthal, dans une forêt du Palatinat. Les diagrammes existaient encore. Ils accusaient une altitude de 14 000 mètres et une température de 60° au-dessous de zéro.

Les résultats obtenus dans les lancers du 18 février sont donc assez concordants pour que l'on puisse les comparer utilement les uns avec les autres. Ils le seront bien davantage lors de la troisième expérience, où M. Allmann a exprimé l'intention d'avoir recours au gaz d'éclairage comme en France.

Les lancers étant exécutés dans des conditions identiques, les moindres détails des diagrammes pourront être utilisés à l'exploration de l'atmosphère et utilement comparés.

W. de Fonvielle.

LE GAZ ÉLECTRIQUE

Les victoires de Napoléon étaient de plus en plus chaudement disputées à mesure que ses ennemis s'instruisaient à son école, lui empruntant sa tactique et ses procédés stratégiques. La lumière électrique est un peu comme le grand empereur. Elle a commencé par éblouir et écraser de ses triomphes le gaz de la houille. Celui-ci paraissait irrémédiablement destiné à disparaître prochainement de toute ville soucieuse de sa dignité.

Pourtant, il n'en a rien été. Après un instant de vif émoi, le gaz a repris courage. Il a démontré qu'il était économique. Il a cessé de vaciller. S'emprisonnant dans un incombustible manchon, il est devenu, lui aussi, incandescent. Le voilà qui maintenant prétend domestiquer sa

Digitized by Google

jeune et brillante rivale, l'asservir à ses caprices, en faire son humble servante. Et l'audacieux y parvient. Avec le système Auto-Lux, de MM. Guyenot, Chateau et Egraz, le courant électrique est, en effet, réduit au rôle de distributeur, d'allumeur et d'extincteur de gaz.

Ce système, dont nous allons indiquer sommairement le fonctionnement, est fort simple. La manœuvre d'un commutateur fermant le circuit d'une pile ou d'une source électrique quelconque, lance dans une ligne qui relie les becs en service un courant dont l'effet est de produire instantanément l'ouverture et l'allumage du gaz. Le même

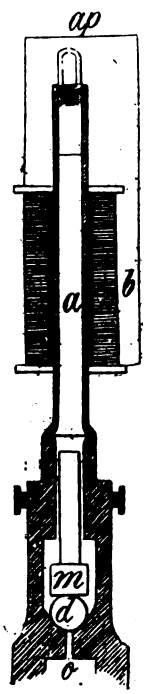


Fig. 1. — **Bec ordinaire**

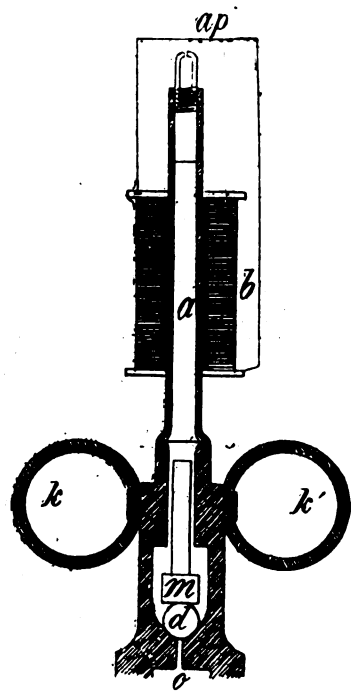


Fig. 2. — **Bec polarisé**

commutateur procure l'extinction immédiate. Allumage et extinction peuvent se faire en une seule fois, ou être fractionnés en deux. Ce dernier cas étant le plus général, c'est celui que nous décrirons en nous servant du schéma de la figure 3.

Pour faciliter l'intelligence, nous donnerons d'abord la description du dispositif des becs. Ils sont de deux sortes, simples (fig. 1), ou polarisés (fig. 2). La transformation d'une espèce en l'autre se peut faire instantanément par l'addition ou l'enlèvement des aimants cylindriques extérieurs (*kk'*) montés à coulisse.

Dans la chandelle du bec simple (fig. 1) est logé un barreau d'acier (*a*). A l'extérieur est disposée une bobine (*b*). Une tige de fer doux, portant une masse (*m*), terminée par une bille en acier (*d*) peut être attirée par le barreau (*a*) lorsque la bobine (*b*) est parcourue par un courant de sens quelconque, développant une aimantation suffisante. Le soulèvement de la bille (*d*) découvre l'orifice d'amenée du gaz (*o*). En même temps, une dérivation du courant fait rougir en (*ap*) un fil de platine dont l'incandescence allume le gaz auquel il vient d'être donné une issue. Le courant rompu, les choses restent en l'état, tant qu'on ne produit pas la désaimantation de (*a*). Cette désaimantation produit la chute du système (*md*) et l'obturation parfaite de l'ouverture (*o*), par suite l'extinction du gaz.

Lorsque l'on allume et éteint en une seule fois les becs d'un réseau, ils sont tous du type qui vient d'être décrit. Lorsque l'opération doit être fractionnée, une partie des appareils est encore de ce modèle, mais l'autre est constituée par des becs polarisés. Le bec polarisé (fig. 2) n'est autre qu'un bec simple sur lequel on a glissé les aimants cylindriques (*kk'*). Ces aimants déterminent par influence la formation de deux pôles dans le système (*md*). Lors donc que l'on fera passer en (*b*) un courant, le barreau (*a*) attirera (*md*) si ce courant est d'un certain sens; s'il est de sens contraire, l'attraction ne se produira pas. En résumé, tout courant d'intensité suffisante ouvre et allume les becs simples. Le courant doit être d'un sens déterminé pour faire fonctionner les becs polarisés.

Ceci posé, revenons à notre schéma d'installation. (A) et (B) sont deux becs (ou deux séries de becs), le premier simple, le second polarisé. R est un régulateur de courant, C le commutateur, (I) un interrupteur ordinaire et (L) la source électrique.

Le commutateur (C) se compose d'une planchette portant 11 touches et d'une manette (G) à deux contacts (D) et (E). On voit que les attaches des fils sont disposés de telle sorte, qu'en poussant la manette de gauche à droite on supprime successivement le courant de tous les éléments de la source électrique. Chaque changement successif de touches détermine de plus une inversion. Ainsi le sens du courant est + — avec les touches 1 et 2; il sera — + avec 2 et 3, + — avec 3 et 4 et ainsi de suite. L'allumage se fait pour la première partie des becs (becs simples) avec les touches 2 et 3; pour la seconde partie (becs polarisés) au moyen des touches 1 et 2 qui donnent un courant de même intensité que 2 et 3, mais de sens contraire. La position de (G) sur le schéma correspond à l'extinction totale.

Digitized by Google

Le régulateur de courant (R) est destiné à absorber l'excédent de force électro-motrice de la source électrique (L), de façon que dans la ligne des becs passe toujours un nombre déterminé d'ampères. Il se compose de deux bobines (K) et (H) et d'une palette (O) qui peut être attirée par (K) lorsque le courant atteint une force supérieure à celle qu'on ne lui veut pas laisser dépasser. Supposons que la force électro-motrice doive être de 6 ampères, et qu'elle soit telle. Le courant passe en (*m*) dans la palette O et par la bobine (K) se rend directement aux appareils (A) et (B) sans envoyer dans la résistance (H) autre chose qu'une insignifiante dérivation. Si, au contraire, le courant est beaucoup trop fort, le passage en (K) détermine l'attraction de la palette (O) qui, quittant son support inférieur, vient toucher la borne supérieure limitant son jeu, faisant ainsi passer le courant dans la résistance (H), n'en laissant aller aux appareils qu'une portion suffisamment faible, et renvoyant l'autre à la source.

Entre les positions extrêmes, la palette oscille de façon à toujours envoyer dans les appareils un courant d'intensité moyenne constante.

Voici maintenant comment fonctionne le système. Supposons que l'on veuille allumer une partie des becs à 6 heures du soir et l'autre à 7 heures, éteindre ceux-ci à minuit, ceux-là à 7 heures du matin. On amène (D) et (E) en contact avec les touches 2 et 3, ce qui donne un courant de sens tel qu'il détermine dans le barreau du bec polarisé (B) un pôle inférieur de même

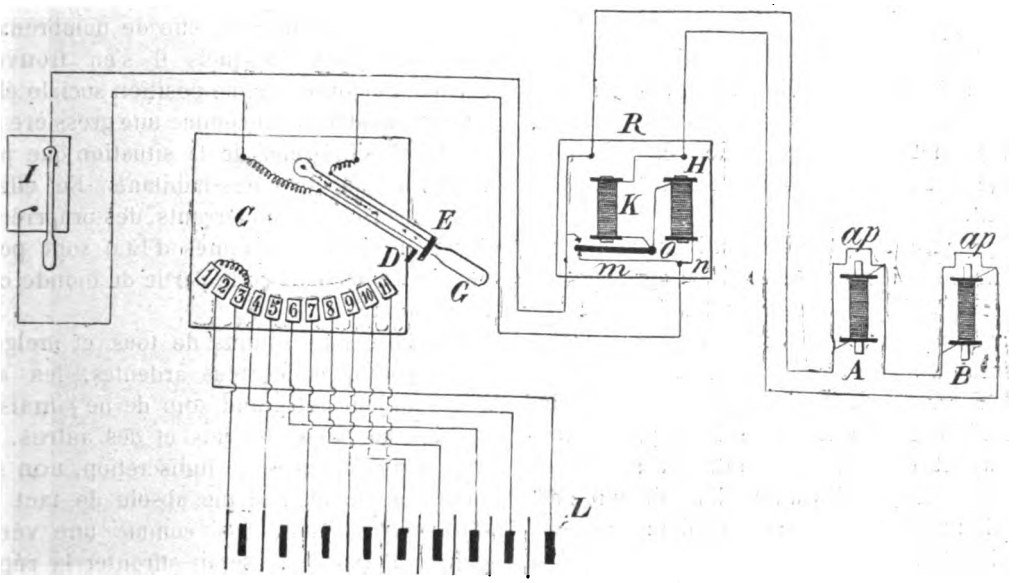


Fig. 3. — **Schema du système « Auto-lux ».**

nom que celui supérieur de la pièce (*imd*) engendré par l'action des aimants permanents (*k*) et (*k'*). Il y a répulsion entre ces deux pôles, et les becs (B) restent fermés. Par contre, le barreau des becs simples (A) auquel le sens du courant est indifférent, attire la pièce (*imd*) de ces becs. La bille (*d*) soulevée livre passage au gaz que la dérivation (*ap*) vient allumer par l'incandescence du fil de platine. Les becs simples sont donc en service. A 7 heures, on pousse la manette du commutateur sur les touches 1 et 2. Il passe dans la ligne un courant de même intensité qu'avec les touches 2 et 3, mais de sens contraire. Les becs (A) restent allumés. Quant aux becs polarisés (B), ils s'ouvrent. Le passage du nouveau courant a, en effet, déterminé un pôle inférieur du barreau (*a*) de sens contraire à celui du pôle supérieur de (*imd*), d'où attraction des deux pièces et dégagement par la bille (*d*) de l'orifice de sortie du gaz. A ce moment (position 1 et 2), l'allumage est total. A minuit on replace (D) et (E) sur les touches 2 et 3. Le courant étant interverti, les becs (B) s'éteignent et se ferment. Enfin, à 6 heures du matin, on ramène le commutateur à la position de l'extinction totale. Cette dernière manœuvre produit une succession de courants alternés et d'intensité décroissante dont l'effet est de désaimanter les barreaux (*a*) des becs.

Lorsque tous les becs doivent s'éteindre et s'allumer en une seule fois, tous sont simples. Il est facile de fractionner les allumages et les extinctions à volonté en polarisant ceux des becs qui doivent brûler moins longtemps. Le fractionnement peut être temporaire ou permanent.

Digitized by Google

Nous n'entrerons pas dans le détail des dispositions qui permettent au système Auto-Lux de fonctionner automatiquement et avec sécurité, de s'adapter à n'importe quels becs, de donner d'aussi bons résultats dans les installations d'intérieur que pour l'éclairage public. Nous résumerons seulement, pour terminer, les avantages qui lui permettent de lutter heureusement contre la lampe à incandescence.

1° Il supprime les allumeurs et permet l'éclairage instantané de tous les becs d'un secteur, si vaste soit-il;

2° Il rend inutile les veilleuses dont la consommation est loin d'être nulle (15 francs par an, en supposant le gaz à 0 fr. 12 le mètre cube);

3° Il fait disparaître les inconvénients des robinets qu'il remplace par une fermeture aussi simple qu'hermétique;

4° Il donne aux becs à incandescence leur maximum de durée, évitant la détérioration de leurs manchons.

5° Il permet d'avoir à côté de l'électricité un éclairage de secours pouvant fonctionner instantanément.

6° Il procure dans les installations d'intérieur un éclairage qui présente tous les agrémens de l'électricité à bien meilleur compte.

Ces avantages expliquent la faveur avec laquelle le nouveau système est accueilli par les Compagnies gazières, auxquelles il apporte un fort appoint dans leur lutte contre la lumière électrique. L'expérience ayant d'ailleurs démontré la sûreté de son fonctionnement, il y a lieu de croire que c'est lui qui donnera enfin la solution d'un problème depuis longtemps cherchée.

Le seul reproche qu'on lui ait adressé est de manquer un peu d'élégance et d'être en délicatesse avec l'esthétique. C'est là un défaut de bien des choses utiles, et d'ailleurs d'une correction facile.

L. Reverchon.

CONVICTS ET RODEURS DES BOIS EN AUSTRALIE

La Tasmanie, autrefois connue sous le nom de Terre de Van-Diemen, a, jusque vers 1853, servi de lieu de relégation aux *convicts* anglais. Ces condamnés aux travaux forcés ont construit la majeure partie des monuments publics de l'importante cité de Hobart-town, capitale de la colonie. Ce sont eux aussi qui ont commencé et achevé la magnifique route allant de cette dernière ville à Launceston et qui compte près de 200 kilomètres de longueur.

En dépit de la richesse incalculable du sol, cette colonie pénitentiaire nécessitait d'énormes sacrifices pécuniaires et autres de la métropole. A intervalles réguliers, les navires anglais débarquaient, en même temps que des convois de convicts, des approvisionnements considérables destinés à la nourriture et à l'entretien des bandits expulsés du territoire natal. Lorsque, pour une cause quelconque, un des vaisseaux se trouvait en retard, condamnés et gardiens se voyaient dans la dure nécessité de subir de notables diminutions dans la distribution des rations de vivres.

Quelques-uns de ces hommes qui, non volontairement, émigrèrent ainsi aux antipodes, vivent encore actuellement. La majorité d'entre eux a disparu, laissant derrière elle de nombreux descendants, parmi lesquels il s'en trouve qui occupent aujourd'hui une position sociale élevée. Aussi, considère-t-on comme une grossière impolitesse de s'informer de la situation que possédaient les ancêtres des habitants. En effet, les aïeux des riches commerçants, des propriétaires, des politiciens et hommes d'État, sont pour la plupart venus dans cette partie du monde contre leur volonté.

Ces faits sont connus de tous, et malgré les luttes politiques les plus ardentes, les adversaires du jour ont grand soin de ne jamais faire allusion au passé des uns et des autres. Tous considéreraient pareille indiscrétion, non seulement comme un manque absolu de tact et de savoir-vivre, mais aussi comme une véritable lâcheté. Personne n'oserait affronter la réprobation générale, qui ne manquerait pas de l'assaillir de toutes parts, si semblable manquement aux coutumes établies se produisait. Les tribunaux eux-mêmes n'hésiteraient pas à sévir rigoureusement en pareille occurrence.

Si dès 1853, les condamnés ne furent plus dirigés sur la Tasmanie, la déportation se poursuivit jusqu'en 1868 dans l'Australie occidentale; mais dans ces dernières années le gouvernement apportait dans la sévérité des jugements quelques adoucissements. Lorsqu'un condamné avait subi les deux tiers de sa peine, et que, pendant ce laps de temps, sa conduite avait été exempte de reproches, on le considérait comme libéré. Il pouvait, dès lors, abandonner ses habits de forçat, revêtir ceux qui lui convenaient et chercher, par des moyens licites, à se créer une nouvelle existence en gagnant honorablement sa vie.

La seule obligation qu'il eût à remplir était de

Digitized by Google

ne pas s'éloigner au delà d'une distance indiquée de son ancien lieu de détention. De cette manière, les autorités veillaient sans cesse sur cet homme. S'il continuait à se bien conduire, une libération définitive ne tardait pas à le récompenser de ses louables efforts. Dans le cas contraire, on le réintégrait purement et simplement au bagne, et alors il ne devait plus compter sur une nouvelle marque de faveur. Il faut reconnaître que bien peu s'exposaient ainsi de gaieté de cœur à semblable aventure.

La construction d'une route en Tasmanie par les convicts.

Une époque occupe une place importante dans l'histoire de la déportation.

Vers 1851, le bruit se répandit soudainement que de hardis aventuriers venaient de découvrir dans la colonie de Victoria, puis dans la

Digitized by Google

Nouvelle-Galles du Sud, de riches mines d'or. Cette nouvelle causa parmi les convicts une indescriptible émotion. Beaucoup d'entre eux cherchèrent à s'évader, afin de tenter la for-

Combat des troupes de police avec une bande de convicts dans les bois.

tune. Quelques-uns réussirent à s'enfuir, poursuivis et souvent repris par les détachements de police, qui sillonnaient en tous sens les immenses forêts couvrant le territoire. D'autres, plus heureux, échappèrent aux recherches.

Leur nombre augmenta peu à peu; afin de

Digitized by Google

mieux résister aux attaques des indigènes, qui les massacraient sans pitié, lorsqu'à demi morts de faim, ils tombaient épuisés dans la brousse, ils se formèrent en bandes et devinrent de redoutables « rôdeurs des bois ». Rapidement, ils envahirent les abords des villes, pillant et rançonnant toutes choses et tous sur leur passage. De véritables batailles rangées eurent lieu entre la police et ces brigands qui, il faut le constater, n'eurent pas toujours le dessous, grâce à leur connaissance des lieux où ils exerçaient leurs rapines.

Un convict vivant avec les naturels.

Les noms de leurs principaux chefs eurent bien vite un renom, l'emportant sur celui des plus grands capitaines de l'Ancien Monde. Tous se réfugiaient dans les grottes naturelles, très abondantes dans les montagnes. Ils y entassaient les produits de leurs vols à main armée. A maintes reprises, en effet, ils avaient attaqué et dévalisé complètement les trains chargés des barils de poudre d'or qu'expédiaient à Melbourne ou à Sydney les Sociétés exploitant les riches placers aurifères. L'opulence de ces bandes de rôdeurs des bois devint en peu de temps considérable, grâce à ces heureux coups de main.

Les indigènes massacraient sans pitié les convicts évadés.

Mais lorsqu'un de ces brigands avait la mauvaise chance de tomber au pouvoir des troupes de police, ces dernières tentaient, par tous les moyens persuasifs ou violents dont elles disposaient, de connaître les endroits où les bandits cachaient leurs trésors. En dépit des règlements qui s'opposaient formellement à de pareils actes de sauvagerie, elles faisaient subir les pires tortures à leurs prisonniers, dans le seul but de leur arracher leur secret. Sans vergogne, officiers et simples agents, en cas de réussite, se partageaient un butin qui, légalement, appartenait au gouvernement britannique.

A ce sujet, on raconte qu'il y a quelques années, le chef d'une bande de rôdeurs des bois, du nom de Melville, fut grièvement blessé dans une sanglante rencontre avec les hommes de police chargés de la surveiller et de la poursuivre. Fait prisonnier à la suite de cette affaire, Melville, sur l'ordre de l'officier commandant le détachement des troupes, eut les mains et les pieds coupés. On le plaça ensuite sur un nid de fourmis noires, insectes d'une taille formidable et d'une férocité inouïe. Le misérable officier espérait que les souffrances endurées par sa victime l'obligeraient à dévoiler le lieu où il cachait sa fortune.

Malgré les atroces tortures subies par lui, Melville refusa constamment de parler. Il se contenta d'injurier et de défier son bourreau. Rendu furieux par ce stoïcisme digne d'une meilleure cause l'officier lui brûla la cervelle, mais par cela même dut à tout jamais renoncer à découvrir la cachette. Or, il était de notoriété publique que le trésor possédé par la bande taillée en pièces s'élevait à plusieurs millions de francs, composés de poudre et de pépites d'or. A la suite de ces événements, et n'ayant plus à redouter le dangereux voisinage des bandits, des centaines d'aven-

Digitized by Google

turiers explorèrent les montagnes, mais ne trouvèrent rien.

Ce Melville jouissait en Australie d'une extraordinaire renommée; son audace ne connaissait pas de bornes. L'anecdote suivante en donnera une idée. L'année qui précéda la mort tragique de ce *Fra diavolo* moderne, le gouverneur de Sydney donnait une fête splendide dans sa résidence d'été située aux portes mêmes de la ville. Tous les hauts fonctionnaires et les plus riches commerçants de la contrée avaient répondu avec un louable empressement à cette invitation officielle. Hommes et dames se pressaient dans les salons, et ces dernières avaient revêtu leurs plus beaux atours et s'étaient parées de leurs bijoux les plus précieux.

La fête battait son plein, lorsque soudain la demeure du gouverneur se trouva envahie par une très nombreuse bande de rôdeurs des bois. En quelques instants, les sentinelles qui montaient la garde, surprises par cette irruption subite, se trouvèrent désarmées et solidement ligotées. Rassuré de ce côté, et après avoir placé à toutes les issues des gardiens chargés d'empêcher toute sortie, Melville, à la tête de ses hardis partisans, pénétra dans les salons. Armés jusqu'aux dents, ses hommes s'élancèrent revolver au poing sur les danseurs décontenancés par une attaque aussi inattendue que subite.

Les rôdeurs des bois, interrompant ainsi les joyeux ébats des danseurs et de leurs compagnes, ordonnèrent à tous de se retourner face aux murailles. Personne n'osa résister à cet ordre, pas même le gouverneur. En moins de temps qu'il n'en faut pour l'écrire, chacun se trouva dépouillé des objets précieux qu'il possédait. D'autres bandits exploraient les appartements et s'emparaient de tous les objets ayant quelque valeur. Lorsque la rafle fut complète, Melville et ses acolytes, chargés d'un riche butin, s'enfuirent sans que leurs prisonniers momentanés mais terrifiés aient songé un seul instant à les poursuivre.

Aujourd'hui pareille aventure n'est plus à craindre; sur les réclamations incessantes de la colonie, l'Angleterre a renoncé à lui envoyer l'écume de sa population; certes l'Australie, grâce à l'appât de ses mines d'or a conservé comme les autres pays, sa part d'aventuriers; mais ceux-ci, s'ils ne veulent mourir de misère, sont obligés de se faire les auxiliaires des grandes compagnies minières, et ils tombent ainsi sous une discipline exacte, frein excellent aux extravagances de leurs ardentes convoitises.

C. MARSILLON.

THÉORIE ÉLECTROSTATIQUE

AVIS PRÉLÉMINAIRE. — **Comme cette étude fait suite à deux volumes que j'ai publiés à la librairie Gauthier-Villars, sur la synthèse des forces physiques, je me vois obligé, pour certaines affirmations, de renvoyer aux développements donnés dans ces deux volumes. En conséquence, je prie les lecteurs du *Cosmos* de vouloir bien accepter comme hypothèses plusieurs propositions énoncées au début de ce travail sans preuves à l'appui.**

ARTICLE PREMIER

Corps conducteurs et isolants; Tension superficielle gazeuse.

Je commencerai par rappeler que, pour moi, l'éther est un fluide parfaitement élastique (1), soumis à la pesanteur (2) et se conformant aux lois établies dans la théorie cinétique des gaz parfaits (3), spécialement à la loi de Mariotte. Je rejette donc l'opinion de ces physiciens qui croient nécessaire, pour expliquer l'électricité par l'éther, de considérer ce fluide comme continu et entièrement incompressible. Je ne conçois même pas la possibilité d'un fluide continu et incompressible.

On pourrait peut-être m'objecter que si l'éther, analogue aux gaz parfaits, est soumis à la loi de Mariotte, on devrait observer ses variations de volume et de densité aussi bien que ses variations de pression. Que ses variations de volume puissent être observées, certainement; qu'elles puissent l'être aussi facilement que les variations de pression, pas du tout. Rappelons-nous que la pression normale de l'éther à la surface de la terre est, au minimum, de 30000 atmosphères par unité de surface impénétrable (4) et nous comprendrons que souvent il suffira d'une variation imperceptible de volume pour faire varier la pression d'une atmosphère complète.

Une autre objection se présente, tirée de la subtilité même de l'éther. Car si ce fluide est assez subtil pour pénétrer partout, comment peuvent s'établir ou du moins subsister des variations de pression au sein de ce milieu? L'objection serait sans réplique, si tous les corps étaient parfaitement perméables à l'éther; et pour la résoudre, nous devons recourir à la distinction des corps conducteurs et des corps isolants, sans lesquels les

(1) *Essai sur la synthèse des forces physiques*, ch. v.
(2) *Complément de l'essai sur la synthèse des forces physiques*, ch. II.
(3) *Complément de l'essai sur la synthèse des forces physiques*, appendice.
(4) *Complément de l'essai sur la synthèse des forces physiques*, ch. VI, art. Ier.

Digitized by Google

phénomènes électrostatiques ne sauraient exister. A propos de cette distinction, nous avons déjà dit dans le *Complément de l'essai sur la synthèse des forces physiques* (1) : « On pourrait ranger les corps solides en deux classes : ceux qui offrent des canaux continus, soit distincts, soit régulièrement anastomosés dans toute leur étendue; et ceux dont les molécules sont groupées sans aucun ordre ni orientation déterminée; ou bien, malgré leur arrangement régulier, sont si enchevêtrées qu'elles constituent, au point de fusion, une masse pâteuse. Les premiers sont bons et les seconds mauvais conducteurs de l'éther. »

Cette distinction permet de concevoir des différences de pression dans des parties séparées d'un corps non conducteur, tandis que toutes les parties d'un conducteur doivent se trouver à la même pression. Mais cette conception est encore insuffisante pour l'explication des phénomènes.

Supposons, en effet, que les pores superficiels d'un corps conducteur soient en libre communication avec l'éther ambiant; l'uniformité de pression éthérée s'établira immédiatement entre ce corps et le milieu, et la tension électrostatique sera impossible à la surface du conducteur. Il faut donc qu'il y ait un obstacle à la libre circulation de l'éther entre le corps et l'espace environnant. Or, cet obstacle ne peut provenir que du gaz qui occupe cet espace, c'est-à-dire en général de l'atmosphère aérienne.

Au premier abord, on ne voit pas que la présence de l'air puisse gêner la circulation de l'éther et la transmission de ses pressions, puisque les interstices des molécules gazeuses sont énormes par rapport à ceux qui séparent les atomes des corps bons conducteurs. C'est qu'il ne faut pas considérer ici l'air en général; mais en particulier l'air condensé à la surface des corps qui peut très bien obstruer l'extrémité des canaux intérieurs et opposer comme une barrière à l'écoulement de l'éther. C'est un fait d'expérience que les gaz se condensent à la surface des solides, et l'adhésion de la couche gazeuse ainsi formée est souvent très difficile à vaincre. Nous assimilerons cette couche qui enveloppe les solides à la pellicule qui recouvre la surface des liquides et nous lui concéderons également une tension superficielle, variable avec la nature des substances sous-jacentes.

Soit A fig. 1. un corps quelconque terminé par la surface S S et recouvert d'une gaine gazeuse limitée à la surface S'S'. Prenons sur SS un élément dS, et, par son contour, menons des normales qui découperont sur S'S' un élément dS'. On peut toujours supposer dS assez petit pour que les portions de normale comprises entre dS et dS'

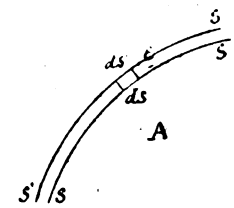


Fig. 1.

aient sensiblement la même longueur ε et que dS' soit sensiblement égal à dS. Alors l'élément de volume intercepté est $dv = \varepsilon dS$, et le volume total de l'enveloppe gazeuse est :

$$v = \int \varepsilon dS$$

Dans les cas particuliers où ε serait constant, par exemple dans le cas d'une sphère isolée, on aurait :

$$v = \varepsilon S.$$

Ce volume v n'est pas accessible à l'observation directe, à cause de la petitesse de ε, et cependant il est pour nous le siège principal des phénomènes électrostatiques. Sans doute, la permanence de la surface S'S', sorte de membrane gazeuse, n'est pas bien facile à concevoir. Cependant, certains faits analogues nous en facilitent l'intelligence. Ainsi, lorsque l'hydrogène phosphoré s'enflamme à l'air, on voit apparaître de belles couronnes blanches qui s'élèvent sous forme d'anneaux tourbillonnants, et la surface qui les sépare de l'atmosphère ambiante persiste assez longtemps. Il en est de même de ces couronnes de fumées de tabac ou d'autres gaz colorés que l'on produit artificiellement. Il est vrai que dans tous ces cas la persistance de la gaine gazeuse est maintenue par des mouvements de rotation; mais rien n'empêche d'imaginer dans la couche gazeuse SSS'S' ces tourbillons moléculaires que nous avons admis dans la pellicule qui recouvre les liquides, pour expliquer les phénomènes de la capillarité (1). Peut-être même cette pellicule des liquides est-elle formée de molécules de vapeur et, par conséquent, très analogue à la gaine gazeuse des solides.

Il ne nous suffit pas que l'enveloppe S'S' sépare la couche sous-jacente de l'air ou des gaz ambiants; elle doit aussi séparer l'éther intérieur de l'éther extérieur. Or, l'éther est si subtil, que nous avons peine à comprendre comment une mince

(1) *Complément de l'essai sur la synthèse des forces physiques*, ch. VI, art. I^er^, p. 84.

(1) *Une nouvelle théorie de la capillarité*, par le P. Leray. (*Revue générale des sciences*, 15 mars 1893.)

Digitized by Google

couche de gaz peut opposer un obstacle à son libre passage. Pour résoudre cette difficulté, rappelons-nous d'abord que les molécules gazeuses ont une atmosphère éthérée et que celles de la surface S'S' peuvent être conçues comme animées de mouvements de rotation et formant chacune un petit tourbillon d'éther dont l'axe est normal à la surface (1). Rappelons-nous, en second lieu, qu'un tourbillon d'éther exerce sur un atome du milieu environnant une action qui tend à lui communiquer un mouvement parallèle à celui du tourbillon (2). Nous déduirons aisément de ces considérations que les atomes d'éther doivent éprouver une résistance pour traverser la surface S'S', et que si la pression du fluide se trouve inégale des deux côtés de cette surface, l'équilibre de tension ne doit se rétablir que peu à peu.

Ajoutons que l'enveloppe S'S' jouit d'une certaine élasticité et qu'elle peut se dilater et se contracter suivant que la pression intérieure est plus ou moins grande que l'extérieure.

Terminons cet article en spécifiant les différences qu'offre la gaine gazeuse suivant qu'il s'agit de corps bons ou mauvais conducteurs. Dans les substances conductrices, nous admettons que l'enveloppe S'S' est tout d'une pièce, de sorte que l'éther circule librement sous elle et que l'uniformité de tension s'établit immédiatement dans tout le volume v qu'elle embrasse. Du reste, quand bien même la pellicule gazeuse se trouverait interrompue çà et là par des cloisons, comme les canaux intérieurs de la substance communiquent tous entre eux, l'égalité de tension s'établirait encore.

Il en est tout autrement dans les substances non conductrices qui ne possèdent pas de canaux réguliers pour la circulation de l'éther, mais des cavités séparées par de nombreuses cloisons; et nous devons concevoir aussi leur couche superficielle gazeuze comme formée par une multitude de cellules juxtaposées, sans communication directe, de sorte que la tension de l'éther peut varier dans les unes sans varier dans les autres.

Pour rendre plus sensible la distinction que nous venons d'établir, imaginons deux éprouvettes à pied, remplies d'eau de savon et recouvertes, la première par une grosse bulle unique, et la deuxième par une multitude de petites bulles pressées les unes contre les autres. La grosse bulle unique répond à la gaine gazeuse des corps conducteurs et si, en un point quelconque de sa surface, on vient à retirer ou insuffler de l'air, la tension varie simultanément dans tout son volume. L'assemblage des petites bulles répond à la gaine gazeuse des mauvais conducteurs, et l'on peut faire varier la pression dans l'une des bulles, en retirant ou insufflant de l'air, sans modifier l'état des autres.

Il suit de là que le contact intime de deux corps conducteurs détermine immédiatement l'égalité de pression de l'éther dans toute l'étendue de leurs couches superficielles. Si, au contraire, deux corps non conducteurs se touchent, l'égalité s'établit seulement au point de contact. Pareillement, si deux substances dont l'une conduit bien et l'autre mal se touchent en quelques points, les pressions ne s'égalisent qu'en ces points. De là, vient qu'un corps conducteur peut reposer sur un autre non conducteur sans que la tension de son éther soit sensiblement modifiée, et c'est à cause de cela que ce dernier est appelé *isolant*. Il sert à isoler le premier du contact des autres substances conductrices et spécialement de la terre.

Observons toutefois qu'aucun corps n'est parfaitement conducteur ni tout à fait isolant, et que de nombreux intermédiaires existent entre les métaux qui conduisent le mieux, comme le cuivre et l'argent, et les meilleurs isolants, comme la paraffine et l'ébonite.

ARTICLE II

État électrique d'un corps. — L'électricité due au contact.

Quoique l'enveloppe aérienne des corps offre un obstacle aux mouvements de l'éther, néanmoins les atomes de ce fluide passent à travers les mailles du réseau de molécules gazeuses, et nous pouvons distinguer comme deux courants ou deux flux d'éther qui traversent la pellicule de gaz, l'un de dehors en dedans et l'autre de dedans en dehors. C'est l'analogue des phénomènes d'endosmose et d'exosmose pour deux liquides séparés par une cloison poreuse.

Au point de vue électrique, nous dirons qu'un corps est à l'état neutre lorsque les deux flux qui se croisent sont égaux entre eux. Nous dirons que le corps est électrisé positivement ou négativement, suivant que le courant de sortie ou flux d'émission est plus ou moins intense que le courant d'entrée ou flux d'absorption.

Évidemment, l'intensité du flux d'entrée ou de sortie dépend de la pression de l'éther. Soient P_1 et P_0 les pressions de ce fluide en dedans et en

(1) *Essai sur la synthèse des forces physiques*, appendice.

(2) *Essai sur la synthèse des forces physiques*, appendice.

Digitized by Google

dehors de la couche superficielle. En général, la différence $P_1 - P_0$ répond à ce qu'on appelle la force électromotrice, et dans l'éther libre elle la représente complètement; mais, à la surface d'un corps, d'autres influences interviennent qui peuvent modifier les flux d'éther. Il y a l'influence gravifique des molécules du corps sur les atomes d'éther qui tend à diminuer le courant de sortie et augmenter celui d'entrée; il y a l'influence d la tension superficielle qui peut intervenir et varier avec l'état de la surface et la température. Il y a la tension du gaz emprisonné dans l'intérieur de la gaine elle-même, comme il y a au dehors la pression atmosphérique p_0. Sans chercher à approfondir les causes diverses qui peuvent entrer en jeu, nous désignerons par p la résultante normale de toutes les influences accessoires, rapportée à l'unité de surface, et nous caractériserons l'état électrique d'un corps par l'une des trois relations suivantes :

1° $P_1 + p_1 = P_0 + p_0$; le corps est à l'état neutre.
2° $P_1 + p_1 > P_0 + p_0$; le corps est électrisé positivement.
3° $P_1 + p_1 < P_0 + p_0$; le corps est électrisé négativement.

Si l'on appelle flux de force la différence des deux flux de sortie et d'entrée, le flux de force sera nul dans le premier cas, positif dans le second et négatif dans le troisième.

Dans les relations précédentes, les pressions P_1 et P_0 sont essentiellement positives et très grandes par rapport à p_1 et p_0, et lorsque nous n'aurons pas à faire intervenir celles-ci d'une manière spéciale, nous les négligerons ou plutôt nous représenterons la pression intérieure $P_1 + p_1$ par P_i et la pression extérieure $P_0 + p_0$ par P_e; et les trois relations ci-dessus s'écriront simplement :

$$P_i \gtrless P_e \text{ ou } P_i - P_e \gtrless 0.$$

Comme l'électricité due au contact des corps hétérogènes dépend précisément des forces accessoires p variables avec les différentes substances, nous allons les mettre en relief dans l'étude de cette sorte d'électricité.

Soient deux corps conducteurs A_1, A_2, à l'état neutre. En appelant P_0 la tension de l'éther dans l'atmosphère ambiante que nous supposons identique pour les deux corps, puis P_1, p_1; P_2, p_2, les pressions définies ci-dessus qui concernent A_1 et A_2, on a pour exprimer leur état neutre les deux équations :

$$P_1 + p_1 = P_0 + p_0; \; P_2 + p_2 = P_0 + p_0.$$

Si nous les mettons en contact, l'éther situé sous leurs pellicules superficielles prendra une tension uniforme P' intermédiaire entre P_1 et P_2. Les forces p_1 et p_2 ne seront pas modifiées, puisqu'elles dépendent de la nature des substances et de certaines conditions qu'on suppose invariables. Si donc on a $P_1 > P_2$, on aura aussi :

$$P_1 > P' > P_2,$$

et par suite :

$$P' + p_1 < P_0 + p_0 \text{ et } P' + p_2 > P_0 + p_0.$$

Le corps A_1 se trouvera donc électrisé négativement et le corps A_2 positivement, et la force électromotrice développée par le contact des deux corps sera :

$$P' + p_2 - (P' + p_1) = p_2 - p_1.$$

Elle ne dépend que de la nature des substances A_i et A_2 et de leurs couches superficielles. Mais ces pellicules gazeuses s'altèrent aussi facilement que celles qui recouvrent les liquides et il faut autant de précautions pour maintenir constante la force électromotrice $p_2 - p_1$ que pour conserver la même valeur à la tension superficielle d'un liquide. Les moindres impuretés modifient sensiblement l'une comme l'autre.

Lorsqu'on forme une chaîne composée de divers métaux, la force électromotrice résultante est la même que si les métaux extrêmes existaient seuls, avec suppression de tous les chaînons intermédiaires.

Soient $M_1, M_2, M_3 \ldots M_{n-1}, M_n$ les métaux dont on forme la chaîne et dont l'état neutre est caractérisé par les équations :

$$P_1 + p_1 = P_0 + p_0, \; P_2 + p_2 = P_0 + p_0$$
$$P_{n-1} + p_{n-1} = P_0 + p_0', \; P_n + p_n = P_0 + p_0.$$

Après l'union de tous les chaînons, il s'établit, pour l'éther enveloppé par la gaine gazeuse de la chaîne, une pression uniforme P'; et si l'on suppose d'abord les métaux rangés de telle sorte que l'on ait ;

$$p_1 > p_2 > p_3 - > p_{n-1} > p_n$$

les forces électromotrices partielles seront toutes de même sens, et la résultante sera :

$$p_1 - p_2 + (p_2 - p_3) + (p_{n-1} - p_n) = p_1 - p_n.$$

Si l'ordre des métaux intermédiaires était différent, certaines composantes auraient des directions contraires; mais le résultat final serait toujours le même $p_1 - p_n$, dépendant des seuls métaux extrêmes M_1 et M_n.

ARTICLE III

Champ électrostatique. Variations de la pression de l'éther.

Lorsqu'un corps est électrisé, il émet ou absorbe des flux d'éther, et le milieu ambiant est modifié dans un espace qui constitue le champ électrique. La pression de l'éther, qui était uniforme avant

Digitized by Google

l'électrisation, prend des valeurs variables dans le champ et l'ensemble des points où elle acquiert une même valeur, forme une surface de niveau électrique.

Étudions d'abord le cas simple où le corps électrisé est une sphère conductrice isolée O de rayon R fig. 2. Si nous la supposons primitivement à l'état neutre, nous aurons :

$$P_i = P_e.$$

Par un fil conducteur très fin, mettons la sphère

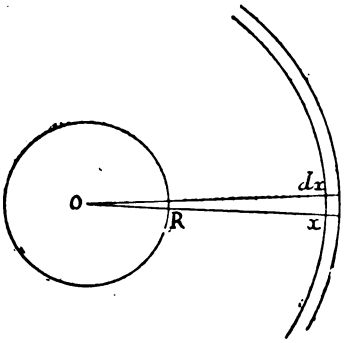


Fig. 2.

en communication avec une machine électrique, maintenue par un travail quelconque, à une pression interne constante $P_i + P'$. La sphère O prendra la même tension et se trouvera électrisée positivement ou négativement, suivant qu'on aura $P' >$ ou $< o$.

Supposons P' positif. Au premier instant, l'éther intérieur prend un excès P' de tension sur l'éther extérieur et des flux s'échappent normalement dans toutes les directions autour de la sphère. Sans doute, à ne considérer qu'un élément superficiel en particulier, il émet des atomes d'éther sous des angles quelconques; mais les pressions latérales résultant des émissions obliques de toute la surface se décomposent en pressions tangentielles qui se détruisent et en pressions normales qui se propagent au loin. L'énergie totale qui émane de la surface de la sphère peut donc être considérée comme émise normalement à la surface et se propageant suivant des tubes coniques ayant leur centre en O et nommés, à bon droit, *tubes de force*.

Si le milieu ambiant était de l'éther pur, il transmettrait totalement l'énergie reçue sans rien absorber; mais si le milieu contient de l'air ou un gaz quelconque, s'il constitue ce qu'on nomme un *diélectrique*, les atomes chimiques absorbent une portion de l'énergie transmise par les atomes d'éther, pendant un temps, du reste très court, au bout duquel un équilibre mobile s'établit; et, à partir de ce moment où la période de l'état variable est terminée, la sphère O émet juste autant d'énergie qu'elle en reçoit de la machine. Voyons comment sont alors distribuées les pressions de l'éther dans le milieu environnant.

Du centre O, décrivons une sphère de rayon x. Puisqu'il n'y a plus d'absorption, toute l'énergie émise par la sphère de rayon R traversera la sphère de rayon x; et si nous désignons par φ le flux d'énergie, c'est-à-dire la quantité émise, dans l'unité de temps, par l'unité de surface de la première, l'unité de surface de la seconde recevra, dans le même temps, $\varphi \frac{R^2}{x^2}$.

D'autre part, le flux électrique qui traverse la tranche d'épaisseur dx comprise entre les deux sphères de rayons x et $x + dx$ est proportionnel à la différence des pressions de l'éther des deux côtés de cette tranche et peut se représenter par $a \frac{dP}{dx}$. En égalant les deux expressions différentes du flux, on a l'équation :

$$a \frac{dP}{dx} = \varphi \frac{R^2}{x^2}.$$

Mais φ et $\frac{dP}{dx}$ sont toujours de signe contraire, puisque le flux est positif si la pression décroît à mesure que x augmente, c'est-à-dire si $\frac{dP}{dx}$ est négatif, et inversement. Donc, la constante a est négative, et, en posant $a = -\alpha$ et $\varphi' = \frac{\varphi}{\alpha}$, l'équation devient :

$$\frac{dP}{dx} = -\varphi' \frac{R^2}{x^2}$$

d'où :

$$P = \varphi' \frac{R^2}{x} + C$$

Pour $x = \infty$, la pression extérieure P_e ne varie pas, et l'on a $C = P_e$; pour $x = R$, la pression à la surface extérieure de la pellicule diffère infiniment peu de la pression intérieure $P_e + P'$, de sorte qu'on a :

$$P_e + P' = \varphi' R + P_e ;$$

ou :

$$\varphi' = \frac{P'}{R}$$

et :

$$\varphi = \alpha \frac{P'}{R}$$

La formule définitive est donc, en désignant par P_x la pression à la distance x

$$P_x = P_e + P' \frac{R}{x}$$

Nous avons raisonné en supposant P' positif. On arriverait au même résultat en le supposant négatif. La sphère absorberait de l'énergie au lieu d'en émettre.

Concevons maintenant que la sphère de rayon R soit enveloppée par une sphère creuse concentrique de rayon R_0, en communication avec le sol et par suite à la pression du sol P_e. Le champ

Digitized by Google

électrique se trouvera limité au volume compris entre les deux sphères.

L'équation différentielle sera toujours

$$\frac{dP}{dx} = -\varphi' \frac{R^2}{x^2};$$

d'où

$$P_x = \varphi' \frac{R^2}{x} + C.$$

Mais cette fois, pour $x = R_0$ et pour $x = R$ on aura

$$P_0 = \varphi' \frac{R^2}{R_0} + C \text{ et } P_0 + P' = \varphi' R + C;$$

d'où, en éliminant C et φ' entre les trois dernières équations, on trouve

$$P_x = P_0 + P' \frac{R_0 R}{R_0 - R}\left(\frac{1}{x} - \frac{1}{R_0}\right)$$

Considérons, en second lieu, le champ électrique compris entre deux cylindres circulaires indéfinis, de même axe. Le cylindre intérieur de rayon R est en communication lointaine avec une machine à la pression $P_0 + P'$, et le cylindre extérieur de rayon R_0 relié au sol est à la pression P .

Sur l'axe commun, prenons une longueur quelconque $cc' = l$ et formons le dièdre $acc'b$ d'angle

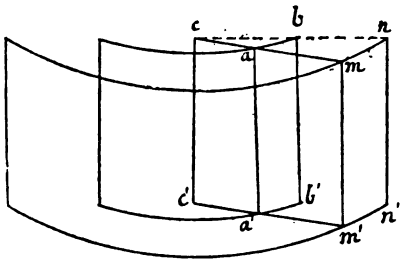


Fig. 3.

$d\omega$ qui découpe sur les surfaces des deux cylindres les quadrilatères $aba'b' = lR d\omega$ et $mnm'n' = lR_0 d\omega$. Sur un cylindre intermédiaire de rayon x, il découpera un troisième quadrilatère $lx d\omega$ qui sera au premier dans le rapport de x à R. Si donc, nous appelons encore φ le flux émis par l'unité de surface du cylindre intérieur électrisé positivement, le flux reçu par l'unité de surface du second sera $\varphi \frac{R}{x}$ et l'on aura pour déterminer la pression de l'éther à la distance x l'équation différentielle

$$\frac{dP}{dx} = -\left(\frac{\varphi}{\alpha}\right)\frac{R}{x} = -\varphi' \frac{R}{x},$$

d'où

$$P_x = -\varphi' R \log x + C$$

D'autre part, pour $x = R$,

$$P_0 + P' = -\varphi' R \log R + C.$$

et pour $x = R_0$,

$$P_0 = -\varphi' R \log R_0 + C$$

et en éliminant C et φ' entre ces trois équations, on obtient finalement :

$$P_x = P_0 + P'\left[1 - \frac{\log \frac{x}{R}}{\log \frac{R_0}{R}}\right].$$

Étudions encore, pour finir, le champ électrique compris entre deux plans parallèles, distants de e, le premier maintenu à la pression $P_0 + P'$ et le deuxième relié au sol, à la pression P_0. Dans ce cas, les tubes de force ont une section constante, et l'on a

$$\frac{dP}{dx} = -C,$$

d'où

$$P_x = -Cx + c'$$

pour $x = o$, $P_0 + P' = c'$; et pour $x = e$, $P_0 = -Ce + c'$

d'où

$$C = \frac{P'}{e}$$

et

$$P_x = P_0 + P'\left(1 - \frac{x}{e}\right).$$

R. P. Leray.

L'ACCORD PARFAIT MAJEUR
L'ACCORD PARFAIT MINEUR
GENÈSE, ANALOGIE, DIFFÉRENCES

Le *Cosmos* (nouvelle série, n° 626, 23 janvier 1897) a publié une « Note du P. Barker, sur l'Harmonique de l'accord parfait mineur ».

Le numéro 629 (3 février) a ajouté les « Observations » du P. Dechevrens.

Voici un complément à la « Note » et aux « Observations ».

I

Résumé et complément de la « Note ».

L'accord parfait mineur est engendré par le même procédé, mais inversement, qui produit l'accord parfait majeur.

Soit le théorème :

On obtient l'accord parfait *majeur* en *divisant* une longueur de monocorde successivement par 2, 3, 4, 5 et 6.

On obtiendra l'accord parfait *mineur* en *multipliant* une longueur de monocorde successivement par les mêmes chiffres 2, 3, 4, 5 et 6.

C'est-à-dire que l'accord parfait *majeur* résulte de combinaisons progressant du grave à l'aigu, et l'accord parfait *mineur* résulte de combinaisons inverses, de l'aigu au grave, comme on peut le voir dans les deux exemples ci-dessous qui sont du P. Barker. (*Cosmos*, p. 112.)

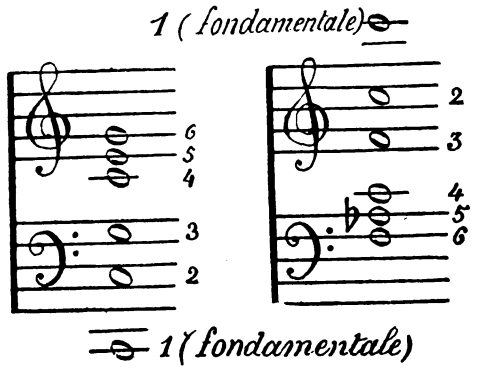
Cette communication qui paraît simple, a une importance capitale pour l'interprétation du système musical grec et pour le système obligé d'harmonisation du plain-chant qui en dérive.

Mais d'abord, je relève ici deux desiderata :

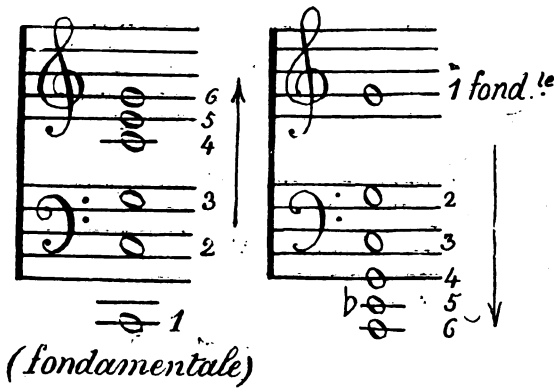
1° La 3ce mineure, la ♭, que le P. Barker appelle 19e, se trouve être la 17e, à moins qu'il ne parle du *fa* grave, qui est la 3ce mineure de *la* ♭.

Digitized by Google

2° La 19e ici ne peut être qualifiée de « dissonance compliquée (1) », sinon, il faudra qualifier de même la 19e ascendante, dans l'accord parfait majeur. En effet, les deux 19es, l'ascendante et la descendante, sont au même rapport parfait avec leurs fondamentales ! Do à sol = sol à do. Identité.



Ajoutons que la démonstration eût gagné en clarté si l'exemple deuxième eût commencé au point terminus du premier, ainsi :



où les mêmes longueurs de monocorde donnent les mêmes sons, et où l'on voit les deux accords parfaits, le majeur et le mineur d'**ut**, engendrés l'un du grave à l'aigu, l'autre vice-versa.

II

Venons maintenant aux « Observations » du P. Dechevrens.

Posons d'abord qu'il y a deux procédés, l'un du grave à l'aigu par division, c'est le moderne ; l'autre inverse, de l'aigu au grave par multiplication, c'est l'ancien, le primitif, si l'on veut, car il est *le plus simple*, et même *le seul possible*, au cas où le monocorde fondamental n'aurait pas une mesure divisible par la série des six premiers nombres ; tandis qu'il est toujours très facile de prendre une longueur quelconque et de la multiplier par 2, 3, 4, 5 et 6 successivement.

D'où je tire cette première conclusion, que le plus simple a été le plus employé, et qu'il faut surtout en faire usage pour l'intelligence de la musique ancienne, et du plain-chant son dérivé.

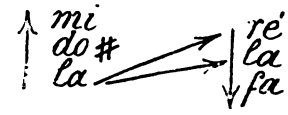
Le Père donne une explication très subtile du plaisir que nous cause l'accord parfait majeur, plus que le mineur qui a du « vague », de « l'indécis, du « discordant » même, d'où « sa place, dit le Père, serait mal choisie, *généralement* parlant, à la fin d'une composition à grande allure et à grand effet ».

Le Père, dans ces conditions, ne serait pas loin de louer la fameuse tierce picarde, qui termine par un accord parfait majeur un morceau mineur d'allure et de caractère.

« En résumé, dit-il (p. 201 du *Cosmos*), l'accord parfait mineur est moins consonnant et moins bien déterminé que l'accord parfait majeur. *C'est, me semble-t-il, une raison suffisante* pour que, relevant d'un demi-ton la tierce du premier, les grands maîtres en aient voulu faire le second pour mieux asseoir et parachever leurs compositions. »

Non ! ce n'est pas là la raison suffisante. Il y en a d'autres, vraies, réelles, dont le bon goût des compositeurs a subi l'influence secrète.

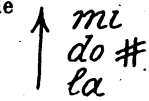
La première saute aux yeux, quand on remarque que la cadence finale sur l'*accord parfait mineur* est précédée dans les harmonisations modernes, de l'*accord parfait majeur* posé sur la dominante, qui se trouve être par sa fonction dans l'échelle, non point dominante de la finale, mais précisément sa quarte inférieure, exemple :

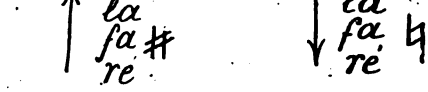


Or, qui ne voit combien cette succession d'accords est contre nature, puisque :

1° Elle pose un *accord parfait majeur*, c'est-à-dire, allant par nature du grave à l'aigu, pour faire cadence sur un accord parfait mineur, lequel, par nature, va de l'aigu au grave. C'est purement une fausse relation de genres ;

2° Elle altère chromatiquement un des éléments d'une échelle diatonique, la diatonie pure étant par essence antipathique et rebelle à la chromatie. Altérer cet élément, pour l'harmonie, c'est en violer la fonction mélodique ; c'est-à-dire, clairement, donner en harmonie à la note devenue « sensible » une fonction et un « ton » qu'elle n'a pas dans l'échelle mélodique. La nature souffre de ces violences, et l'harmonie, telle, produit une impression pénible.

La vraie cadence de  est donc :



Pourquoi ?

(1) P. Barker, p. 112 du *Cosmos*, (Fondamental, premier exemple.)

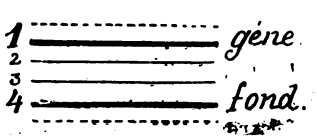
Digitized by Google

La raison fondamentale, encore inédite, la voici :

Règle de nature : La corde génératrice et la corde fondamentale d'un tétracorde s'appellent invinciblement, et si on les harmonise, elles doivent porter des accords de même nature; de telle sorte que l'accord parfait posé sur l'une demande à être suivi d'un accord parfait homogène posé sur l'autre.

EXEMPLE :

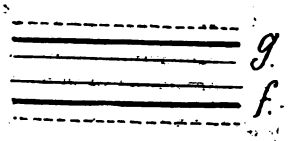
Tétracorde avec les génératrices; fondamentale, périphones.



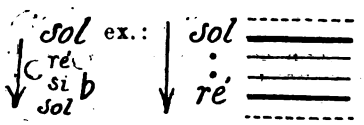
En effet, la

génératrice:

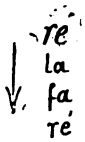
et la **fondamentale** :



sont des cordes de repos, en mélodie, et des toniques d'accord parfait, en harmonie. Ayant les mêmes fonctions et la même nature, elles **doivent** porter l'une et l'autre, soit un accord parfait majeur, soit un accord parfait mineur. C'est pour cela même que dans le premier mode du plain-chant, pour n'en citer qu'un, le **sol** du 2e tétracorde (au grave de l'échelle modale), quand il est en fonction de corde génératrice, doit porter l'accord parfait mineur,



semblable à l'accord parfait mineur que demande le **ré** fondamental du tétracorde.



Toute la raison du si ♭ en premier mode est dans cet accord obligé, où si ♭ est à **sol** ce que fa est à **ré**.

La similitude est on ne peut plus évidente.

Cette clarté plaira, j'espère.

FÉLIX DEMARS, prêtre.
des Congrès de Bordeaux, Rodez et Reims.

LE NOMBRE !

Otez le *nombre*, vous ôtez les arts, les sciences, la parole et par conséquent l'intelligence. Ramenez-le : avec lui apparaissent ses deux filles célestes, l'harmonie et la beauté, le cri devient *chant*, le bruit reçoit le nom de *rythme*, le saut est *danse*, la force s'appelle *dynamique*, et les lignes sont des *figures*.

J. DE MAISTRE.

L'AGE DU CUIVRE EN CHALDÉE (1)

Les découvertes faites en Chaldée, à Tello, depuis quelques années, par M. de Sarzec, ont fait connaître des monuments d'une haute antiquité, remontant aux origines de la civilisation, c'est-à-dire à cinq ou six mille ans. Elles ont fourni, entre autres, des armes, ornements et outils, susceptibles de jeter une nouvelle lumière sur l'origine de l'industrie des métaux. Tels sont les objets déposés au Musée du Louvre et que M. Heuzey, notre confrère, a bien voulu soumettre à mon examen.

Voici les résultats que j'ai obtenus, lesquels font suite aux recherches méthodiques que je poursuis, depuis quelques années, sur les métaux des anciennes civilisations. Il en résulte de nouveaux progrès dans la connaissance de ces intéressantes questions. En effet, on y rencontre les premiers et plus anciens monuments datés, appartenant à l'âge du cuivre.

1. J'ai d'abord analysé une *lance* ou lame colossale, portant divers dessins et inscriptions, avec le nom d'un roi de Kish, lequel remonterait à une époque antérieure à Our-Nina, c'est-à-dire à quatre mille ans environ avant notre ère. Cette lance n'a pas dû servir à un usage pratique; elle semble avoir un caractère hiératique, ayant été consacrée à quelque divinité ou à quelque souverain. Elle est formée par un métal rouge, fortement altéré dans quelques-unes de ses parties, et changé en une pâte verdâtre.

J'ai analysé séparément le métal et les produits de son altération.

La limaille du métal est constituée par du cuivre sensiblement pur; je n'y ai rencontré ni étain, ni plomb, ni zinc, ni arsenic, ni antimoine, en proportion sensible.

La portion oxydée est formée par un oxychlorure de cuivre hydraté (atakamite) exempt de carbonate. Il ne s'y trouvait pas d'arsenic, ni d'antimoine, ni d'étain, ni de zinc, mais une trace de plomb. Cette matière, desséchée à l'étuve, renfermait $Cl = 19{,}6$. L'atakamite :

$$3\,Cu\,O.\,Cu\,Cl^2 + 4\,H^2\,O,$$

une fois desséché, contient $Cl = 19{,}1$.

Cet oxychlorure résulte de l'action des eaux saumâtres du sol au sein duquel la lame a séjourné depuis tant de siècles. Une fois l'objet retiré des profondeurs et mis en contact avec l'air, la présence des chlorures alcalins et de l'atakamite menace d'en amener, à la longue, la désagrégation totale, par suite de sa transformation progressive en protoxyde de cuivre. Cette désagrégation résulte d'un certain enchaînement de réactions, qu'une petite quantité de chlorure de sodium détermine, avec l'intermédiaire de l'atakamite, et que j'ai définies par des expériences directes (*Annales de Chimie et de Phy-*

(1) *Comptes rendus.*

Digitized by Google

sique, 7e série, t. IV, p. 552). Elle a commencé à se produire dès à présent sur la lame chaldéenne, déposée au Louvre, et la menace d'une destruction lente. La plupart des statuettes de cuivre trouvées dans les mêmes fouilles, et dont j'ai donné l'analyse (1), ainsi que celle des haches dont il va être question, sont également en train d'éprouver cette altération dans le Musée. Elles y sont étiquetées à tort : *objets de bronze*, étant de cuivre pur.

2. *Herminette à douille*, formée par un métal rouge. Fragments cassés, revêtus d'une patine verdâtre. Un instrument semblable est représenté entre les mains de personnages chaldéens, sur les monuments, de l'époque d'Our-Nina à celle de Goudea, c'est-à-dire de l'an 4000 à l'an 3000 environ avant notre ère.

Les fragments que j'ai analysés sont constitués essentiellement par du cuivre métallique, associé à un peu de protoxyde. Ni étain, ni plomb, ni zinc, ni arsenic, ni antimoine. L'herminette n'est donc pas formée par du bronze, mais par du cuivre sensiblement pur.

Il existe au Louvre plusieurs haches chaldéennes analogues à douille transversale, circulaire, située vers l'une des extrémités, de la même forme que certaines haches de bronze des temps préhistoriques en Europe. Ces haches chaldéennes de cuivre pur sont également moulées. On en voit de pareilles, figurées dans les ouvrages de Much (*Die Kupferzeit*), dans les belles publications de M. Chantre sur l'âge du bronze, dans celles de M. Montelius sur l'âge du cuivre en Suède, dans celles de M. Martin sur le Musée de Minoussinsk (Sibérie). Ce sont des formes industrielles, communes, dues sans doute à un même mode de fabrication et d'emploi.

3. *Hachette ou herminette* complète, rouge, à tranchant vif, horizontal et à douille; elle a été trouvée, encore emmanchée, au-dessous des constructions anciennes du roi Our-Nina. M. Heuzey la regarde comme l'objet peut-être le plus ancien rencontré dans ces fouilles. Le métal est dur; c'est du cuivre pur, exempt d'étain, de plomb, de zinc; mais il renferme des traces d'arsenic et de phosphore. Ce métal semblerait donc avoir été durci par le concours de ces derniers éléments, de même que les instruments trouvés dans les mines du Sinaï, dont j'ai publié récemment les analyses. Mais nous ne possédons pas les minerais qui ont été employés dans la fabrication des objets chaldéens, et dès lors, nous ne pouvons pas affirmer, comme j'ai pu le faire pour les outils du Sinaï, que la présence de l'arsenic résulte sans doute de l'addition de quelque substance étrangère au minerai de cuivre proprement dit. En tout cas, je le répète, il s'agit ici de cuivre et non de bronze, les outils chaldéens ne contenant pas d'étain.

Indépendamment des objets de cuivre qui précèdent, M. Heuzey m'a remis divers échantillons d'autres métaux, trouvés dans les mêmes feuilles, mais de date moins certaine. Voici les résultats que j'ai obtenus :

4. *Objet ovoïde*, d'apparence métallique, pesant 121 grammes, trouvé avec les objets chaldéens.

La limaille était constituée par du fer en partie oxydé, sans arsenic, ni zinc, ni alumine.

5. Lingot et rognures (anciennes) d'un métal blanc, trouvés avec des objets chaldéens dans un vase de grosse poterie.

La limaille du lingot renfermait : argent, 95,1; cuivre, petite quantité; patine notable; pas de plomb.

Les rognures renfermaient : argent, 98,0; cuivre, traces; pas de plomb.

6. *Feuille d'or jaune*, d'origine chaldéenne ou assyrienne. Cet or ne renferme ni cuivre, ni plomb, ni fer en proportion sensible. Il contient une dose considérable d'argent, dose que le poids minime de l'échantillon mis à ma disposition ne me permet pas d'ailleurs de préciser davantage. La présence de l'argent dans cette feuille d'or n'en mérite pas moins attention, car elle répond à la composition des feuilles d'or provenant des tombeaux de l'ancienne Égypte, telles que celles du cercueil du roi Hor-Fou-Ab-Ra (XIIe dynastie) et du trésor de Dahchour, découvertes par M. de Morgan, et que j'ai analysées (*Annales de Physique et de Chimie*, 7e série, t. IV, p. 572). De même certains fils d'or et les perles d'or du collier de la princesse Noub-Hotep (XIIe dynastie). C'est toujours l'alliage antique d'or et d'argent, désigné sous le nom d'*asem*. En Chaldée, comme en Égypte, à ces époques reculées, on savait mal purifier l'or natif.

L'existence de degrés successifs dans l'usage et la purification des métaux, soit usuels, soit précieux, ressort de toutes ces analyses. En particulier, l'emploi du cuivre pur pour fabriquer les armes et outils, même d'usage courant, en Chaldée vers l'an 4000 avant notre ère, est établi par les analyses. Il a précédé l'emploi du bronze, c'est-à-dire du cuivre allié à l'étain, lequel se retrouve dans des objets postérieurs, en Chaldée comme en Égypte. On peut même ajouter que la forme des haches à douilles, les procédés de moulage et de fabrication, aussi bien que les usages pratiques auxquels ces outils étaient destinés, ont été les mêmes, soit pour les haches de cuivre pur de la Chaldée, soit pour les haches de bronze préhistoriques de l'Europe et de la Sibérie. Ces observations me paraissent d'autant plus dignes d'intérêt qu'elles ont porté sur des objets authentiques et qui remontent, en Chaldée et en Égypte, aux temps historiques proprement dits, conditions que les objets de cuivre pur trouvés en Europe ne remplissent pas au même degré. Les découvertes faites en Égypte et en Chaldée apportent dès lors de nouvelles lumières aux problèmes relatifs à l'origine de l'industrie des métaux dans l'histoire de l'humanité.

BERTHELOT.

(1) *Histoire des sciences*, t. Ier, *Transmission de la science antique*, p. 391.

Digitized by Google

ÉTUDES SUR LA VINIFICATION
DANS LES RÉGIONS MÉRIDIONALES (1)

Dans les vignobles du midi de la France et plus encore dans ceux de l'Algérie et de la Tunisie, le raisin arrive à la cuve à une température qui atteint et dépasse souvent 30°. La fermentation s'établit alors rapidement, et, sous son influence, le moût s'échauffe, en un ou deux jours, jusqu'à 40° et même 42°. A ce moment, la levure alcoolique est tuée et la vinification s'arrête. Les vins restent douçâtres et constituent un milieu favorable au développement des bactéries, qui en altèrent la nature et y produisent des maladies. Aussi est-il fréquent de voir dans ces régions les récoltes compromises ou même complètement perdues.

En empêchant l'échauffement excessif du moût, on obtient, au contraire, une fermentation régulière; tout le sucre est transformé en alcool et les microorganismes nuisibles ne trouvent plus un terrain propice à leur multiplication. Les vins sont alors de qualité bien supérieure et ne donnent plus d'inquiétude pour leur conservation.

Ce résultat peut être obtenu à l'aide d'un appareil tubulaire (2) dans lequel circule le moût, et qui est arrosé d'eau, appareil presque identique à celui qu'emploient les brasseurs pour refroidir les moûts de bière.

Il résulte de mes observations que le moment le plus opportun pour effectuer cette réfrigération est celui où le moût en fermentation a atteint 33° à 34°. Si on laissait monter la température jusqu'au point critique où la levure commence à souffrir, c'est-à-dire à 37°5, les résultats seraient bien moins satisfaisants; si on la laissait monter jusqu'au point où la levure est tuée, c'est-à-dire à 39° ou 40°, l'opération serait faite en pure perte, car le refroidissement ne rendrait pas la vie à la levure.

Aux vendanges de 1896, dans le Roussillon, j'ai appliqué la réfrigération à plusieurs milliers d'hectolitres de vin, dans un appareil débitant 80 hectolitres à l'heure; cette opération, qui représente à peine une dépense de 10 centimes par hectolitre, a donné aux vins une grande supériorité sur ceux qui avaient été traités par les procédés usuels.

En effet, la fermentation des premiers était terminée au soutirage; ils avaient une plus grande richesse alcoolique et ne contenaient plus que des traces de sucre; parfaitement sains, ils se clarifiaient rapidement. Ceux qui n'avaient pas été refroidis, dont la température s'était élevée jusqu'à 39° et 40°, avaient moins d'alcool, étaient encore très doux, restaient louches pendant plusieurs mois et menaçaient de s'altérer.

(1) *Comptes rendus.*

(2) M. Brame paraît avoir été le premier à essayer ce mode opératoire.

Je reproduis ici quelques-uns des résultats que j'ai obtenus dans le Roussillon, aux vendanges de 1896, sur des vins de Carignan examinés au décuvage, dix jours après la récolte :

	Échauffement maximum du moût. Degrés	Alcool pour 100.	Sucre restant par litre. Grammes
Réfrigéré.....	35,5	17,7	—
—	36,0	14,45	5,9
—	37,5	14,5	6,5
Non réfrigéré	39,0	10,2	26,0
—	39,0 à 40,0	10,1	33,0

Lorsque la température critique de 37°5 est dépassé, ne fût-ce que de 1° ou 1°5, la qualité du vin est immédiatement changée dans une forte proportion.

La réfrigération, judicieusement appliquée à la vinification, peut donc rendre les plus grands services; elle a si merveilleusement réussi dans la fabrication de la bière, qu'on peut s'étonner de la voir s'introduire si lentement dans la pratique vinicole.

L'envahissement, par des bactéries, des vins qui se sont échauffés outre mesure, dans le cours de la fermentation, m'a porté à rechercher si, parmi les produits qu'élaborent ces microorganismes, dans le cours de leur développement, et qui modifient la qualité des vins, on retrouvait de l'ammoniaque (1).

La plupart de ces organismes sont, en effet, des ferments des matières albuminoïdes et détruisent la molécule azotée complexe, avec production d'ammoniaque. La levure, au contraire, on le sait par les travaux de Pasteur, fait disparaître cet alcali, qu'elle utilise pour la formation de ses tissus.

Les résultats de mes expériences ont été ceux que j'avais prévus. Les vins qui ont fermenté à basse température, et dans lesquels les bactéries sont très peu abondantes, ne contiennent, en effet, que de faibles quantités d'ammoniaque, 4 à 5 milligrammes par litre en moyenne; ceux qui se sont échauffés, au point de rendre la levure inerte et de se trouver envahis par les bactéries, contiennent de l'ammoniaque en très forte proportion, jusqu'à 50 et même 100 milligrammes par litre.

Voici quelques exemples qui montrent l'influence du degré d'échauffement sur les proportions d'ammoniaque formées dans des vins de même cépage et de la même propriété :

	Température maxima atteinte par le moût. Degrés	Ammoniaque formée par litre. mgr
1895.....	37,5	6,6
1895.....	40,5	60,0
1896.....	34,25	3,2
1896.....	4,0	21,92

J'ai pu isoler de ces vins des bactéries qui sont

(1) La présence de sels ammoniacaux dans le vin avait déjà été signalé, notamment par M. Maumené.

Digitized by Google

d'actifs agents de décomposition pour les matières albuminoïdes.

D'une façon générale, d'ailleurs, j'ai retrouvé beaucoup plus d'ammoniaque dans les vins malades ou incomplètement fermentés que dans les vins sains ou vinifiés dans de bonnes conditions.

J'ai comparé entre eux des vins de la Gironde, de même cépage et de même origine, dont les uns étaient restés sains et dont les autres étaient devenus malades :

		Ammoniaque par litre mgr
1893.	Saint-Émilion. Vin non mannité..	20,5
1893.	Saint-Émilion. Vin mannité.....	48,0
1896.	Médoc. Vin non cassé.....	4,92
1896.	Médoc. Vin cassé.....	23,36

L'ammoniaque ainsi formée persiste dans les vins, et je l'ai retrouvée après sept et huit ans de bouteille.

Elle ne paraît pas avoir, par elle-même, une influence sur la qualité des vins; mais son dosage peut avoir son utilité, car une forte proportion est l'indice d'une vinification défectueuse ou de maladies de début, et doit inspirer des inquiétudes quand il s'agit de vins de garde.

A. Muntz.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance publique annuelle du 1er mars 1897.

Présidence de M. Chatin.

M. Weierstrass. — M. le Secrétaire perpétuel annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de M. Weierstrass, associé étranger, décédé à Berlin, le 19 février 1897, savant qui partage avec Riemann et Cauchy la gloire d'avoir découvert les principes fondamentaux qui ont engagé l'analyse dans des voies nouvelles, origine des grands progrès de cette science à notre époque.

Recherches sur les rayons uraniques. — Parmi les faits intéressants signalés par M. Becquerel, comme révélant l'existence des rayons émis par l'uranium, la décharge des corps électrisés est un des phénomènes les plus intéressants; il en donne aujourd'hui une étude spéciale.

L'uranium décharge à distance, dans l'air, les corps électrisés à des potentiels quelconques. Si, après avoir isolé un morceau d'uranium on l'électrise, il se décharge spontanément par l'air, et la vitesse de la décharge dépend du potentiel.

Lorsqu'on déplace une masse d'uranium métallique, par rapport à d'autres masses conductrices, la capacité électrique du système varie.

Le disque d'uranium qui a été employé dans les expériences perd très vite les charges d'électricité qu'on lui donne; l'effet est dû au rayonnement particulier à l'uranium, mais M. Becquerel a reconnu que cet effet peut être notablement troublé par les aspérités du lingot.

Le rôle de l'air dans la décharge a été l'objet des investigations de M. Becquerel; si l'air est au repos, la propriété conductrice qu'acquiert le gaz doit jouer un rôle dans le phénomène; en effet, il a été reconnu que si l'on donne à l'air un mouvement rapide, son entraînement réduit l'action de l'uranium jusqu'au tiers de sa valeur. Puisque le gaz ambiant joue un pareil rôle, on est conduit à rechercher si, en raréfiant l'air, on ne diminuerait pas l'action de l'uraniuu au point de l'annuler. C'est, en effet, ce que l'expérience tend à montrer.

Observations solaires à l'Observatoire de Lyon, — M. Guillaume donne des observations du soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le quatrième trimestre de 1896. — Les taches ont été un peu plus nombreuses que pendant le trimestre précédent, mais, au total, la surface a été moindre, et c'est toujours l'hémisphère austral qui en fournit le plus. Une tache a été visible à l'œil nu dans la première quinzaine de novembre à — 15° de latitude; son passage au méridien central du disque a eu lieu le 8,6.

Enfin le soleil n'a été vu sans tache aucun jour.

Photographie des radiations électriques du soleil et de l'atmosphère de cet astre. — M. de Heen a reconnu que la photosphère est principalement le siège des radiations lumineuses; les radiations qui déterminent les phénomènes électriques et infra-électriques émanent au contraire de l'atmosphère de l'astre. L'épaisseur de celle-ci allant en s'accentuant quand on s'avance vers le bord, il en est de même du *pouvoir dévoilant*. Enfin, lorsque cette atmosphère se présente suivant la direction où l'épaisseur est la plus grande et qui correspond au bord, elle détermine un anneau dévoilé.

On a donc ainsi le moyen de photographier l'atmosphère solaire en dehors du phénomène des éclipses.

Dosage de l'ozone atmosphérique au mont Blanc. M. Maurice de Thierry communique la première partie de ses recherches sur la composition chimique et les phénomènes physiologiques de la haute atmosphère; elles ont porté spécialement sur le dosage de l'ozone. A Chamonix (1050 mètres), la proportion d'ozone est de 3mgr,5 et au Grand-Mulet (3020), elle est de 9mgr,4 pa 100 mètres cubes d'air, c'est-à-dire près de quatre fois plus grande qu'à Paris. La quantité d'ozone croît donc avec l'altitude.

Sur un nouveau procédé de stérilisation par la chaleur sous pression. — Les moyens variés employés jusqu'ici pour stériliser les liquides par la chaleur donnent tous de bons résultats au point de vue de la destruction des germes, mais ils amènent en général une altération très sensible des qualités organoleptiques, un goût de *cuit* qui suffit quelquefois à faire écarter l'emploi de la chaleur comme moyen de conservation des substances alimentaires.

M. Kühn a eu l'idée de chercher ce qui arriverait si l'on chauffait en vases pleins et clos, assez résistants pour supporter la pression de dilatation du liquide qui les remplit. Cette pression augmente beaucoup plus vite que celle de la vapeur, de sorte que, soit en se chauffant, soit en se refroidissant, le liquide reste toujours sous l'influence de pressions élevées.

Avec un appareil de construction assez simple, il a stérilisé aussi des liquides.

L'expérience apprend que dans ces conditions de chauffage, qui s'opposent à toute déperdition de gaz et à toute

Digitized by Google

perte de principes aromatiques et volatils, le liquide reste inaltéré et ne subit que des modifications nulles ou insensibles dans ses qualités organoleptiques.

L'expérience a montré aussi que ces liquides conservent intégralement le dosage des gaz qu'ils contenaient avant chauffage, et que les moûts traités par ce moyen fermentent après l'opération, tout aussi bien qu'ils l'auraient fait avant. Il faut seulement les additionner de levure, mais alors on est maître de celle qu'on ajoute et par conséquent de la fermentation qui prend naissance, tandis qu'avant on ne pouvait échapper à l'intervention des levures contenues normalement dans le moût.

Vie latente et plasmatique de certains urédinés. — De certaines irrégularités dans la transmission de la rouille des céréales, M. J. Eriksson croit pouvoir conclure que cette transmission n'est pas toujours fonction, ni de l'abondance des germes, ni de la production de nombreux centres d'attaque, mais de conditions extérieures d'une nature bien différente. Une expérience précise a permis de constater le développement de la rouille, dans des circonstances en apparence très défavorables à sa production. Des individus d'un froment très disposé à contracter la rouille jaune, *Puccinia glumarum*, individus ne présentant à l'examen le plus minutieux aucune trace de contamination, ayant été enfermés dans des tubes de verre bouchés avec du coton, n'en présentèrent pas moins, au bout de quelque temps, des taches de rouille. Comment expliquer la formation de ces taches?

M. Eriksson pense qu'on doit attribuer leur origine à des corpuscules spéciaux, renfermés dans les cellules chlorophyllées de l'hôte, vivant avec le protoplasma de ces cellules en symbiose latente, représentant la première individualisation du plasma du champignon et donnant naissance au mycélium, après un temps plus ou moins long, lorsque les circonstances extérieures provoquent ce changement d'état.

Procédé de dosage ou d'extraction de l'or d'un minerai aurifère. — M. E. Serrant indique un procédé nouveau pour ces opérations. Il consiste à introduire dans la masse du minerai broyé, en proportions calculées d'après la richesse approximative du minerai, un mélange de chlorure de sodium, d'azotate de sodium et d'acide sulfurique. Une fois la réaction terminée, on ajoute de l'eau pour dissoudre le chlorure d'or formé, et l'on précipite l'or, soit par le sulfate ferreux, soit par l'acide oxalique ou l'hydrogène sulfuré.

Sur les résidus des intégrales doubles de fonctions rationnelles. Note de M. Émile Picard. — Sur le mécanisme histologique de la cicatrisation et sur des fibres nouvelles, « fibres synaptiques ». Note de M. L. Ranvier. —Sur la théorie des surfaces. Note de M. A. Pellet. — Sur la décharge des conducteurs à capacité, résistance et coefficient de self-induction variables. Note de M. Michel Pétrovitch. — Décharge par les rayons de Rœntgen. — Rôle des surfaces frappées. Note de M. Jean Perrin. Action de l'acide nitrique étendu sur les nitrates en présence de l'éther. Note de M. Tanret. — Transformation industrielle de l'acide oléique en stéarolactone et acide monoxystéarique. Note de M. David. — Action du chlorure d'aluminium sur l'anhydride camphorique. Note de M. G. Blanc. — Contribution à la physiologie de la greffe. Influence du porte-greffe sur le greffon. Note de MM. Gustave Rivière et G. Bailhache.

ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Septième conférence.

Mesmer et la caricature au XVIII^e^ *siècle*, par M. le Dr Gilles de la Tourette, médecin des Hôpitaux, agrégé à la Faculté de médecine de Paris.

Débarqué un matin de février 1778 de la malle-poste, de Strasbourg, Mesmer habita d'abord le modeste hôtel de la reine Blanche (ancien couvent des Feuillantines et des Capucines).

L'hôtel Bullion, qui fut témoin de la fortune et des revers du thaumaturge, est récemment tombé sous la pioche des démolisseurs.

Il se disait docteur de la Faculté de Vienne et Autrichien, né en 1733 en Souabe. C'est après s'être livré sans succès à l'étude de l'alchimie qu'il vint à Vienne; un prêtre, né comme lui en Souabe, Gasner, prétendait obtenir alors des guérisons de paralytiques qui tenaient du surnaturel; ces cures ne paraissant pas orthodoxes, il fut envoyé dans un cloître.

Mesmer, profitant de l'agitation provoquée par Gasner, se dit son élève. Après une période de dix années de luttes infructueuses, au cours desquelles il n'avait pu secouer l'indifférence des Viennois, il dut partir à la suite d'une affaire scandaleuse.

Paris, où nous venons de le trouver, était un terrain propice pour le merveilleux; on s'y souvenait des convulsionnaires de Saint-Médard. Mesmer inonda la ville de prospectus; au-dessous de son portrait, se trouvaient ces vers de Palissot :

Le voilà, ce mortel dont le siècle s'honore,
Par qui sont replongés au séjour infernal
Tous ces fléaux vengeurs que déchaîna Pandore.
Dans son art bienfaisant, il n'a point de rival,
Et la Grèce l'eût pris pour le dieu d'Épidaure.

Mesmer demande leurs malades incurables à tous les médecins; ceux-ci, après s'être rendus auprès de lui, furent loin d'être convaincus; ils prononcent même le mot de jonglerie. Mesmer leur répond en énonçant dix-neuf propositions qui sont un pur galimatias; c'est dans l'une d'elles qu'il donne à sa méthode le nom de *magnétisme animal*, laissant d'ailleurs entrevoir qu'il possède un secret, ce qui dispensait d'explications. Repoussé par les Académies de médecine et des sciences, mais soutenu par Lieutaud et Massol, premiers médecins du roi et de la reine, qui lui donnent leur appui contre la Faculté, le hasard veut qu'il devienne à la mode de s'intéresser à son système et que le bon ton ordonne que les personnes de qualité aillent ressentir les effets du magnétisme animal. Chacun veut avoir *son baquet* comme il a sa loge à l'Opéra. Dans ce baquet sont les choses les plus diverses : eau, limaille de fer, verre pilé, aimant. De place en place, émergent des fourches qui doivent être appliquées sur les parties malades; les patients sont reliés entre eux par une ficelle.

Tous les deux jours, il y a un *baquet* des pauvres. Des musiciens se font entendre pendant les séances.

Une curieuse estampe nous montre une de ces séances: il y est dit que M. Mesmer, docteur de la Faculté de Vienne en Autriche, est le seul inventeur du magnéistme animal; que, dans son traitement, les femmes

Digitized by Google

éprouvent des convulsions ou crises qui amènent leur guérison. La caricature s'empare du thaumaturge; elle est triste ou gaie, allégorique ou comique : elle le représente, par exemple, exerçant dans la rue, lançant son fluide sur les chiens d'une meute; le piqueux en ressent également les effets, ainsi qu'un âne; comme cela ne peut se passer sans musique, un violoneux la personnifie. Ailleurs, c'est un malade enlevé par ses hallucinations et s'envolant par la fenêtre.

Mesmer gagne des sommes énormes : ses clients le payent 240 francs par semaine; il soigne les personnages les plus divers, le P. Hervier, moine Augustin; le P. Gérard, procureur général de la Charité; il magnétise partout, chez lui, à la campagne; il magnétise même un arbre (!) rue de Bondy.

Dans une apothéose burlesque, datant de cette époque, Mesmer, monté sur une sphère gonflée par le P. Gérard, est couronné par la Folie; le fluide est envoyé sur les patients à l'aide d'une sorte de basson ou de serpent d'église.

La Faculté de médecine finit par s'émouvoir et s'en prend au Dr Deslon, élève de Mesmer, qu'elle suspend pendant un an et rayera s'il n'a pas renié les principes de son maître. Cependant Mesmer crie à la persécution, le gouvernement lui offre une rente viagère, mais cela ne lui paraissant pas assez sûr, il demande, en propriété, une terre et un château seigneurial; comme on prenait cette prétention au sérieux et qu'on la discutait, il fit une retraite simulée, afin de forcer la main au roi. Il n'avait pas quitté Paris que des nouvelles désastreuses lui parvenaient. Deslon avait fait appel au Parlement du jugement académique et continuait à magnétiser sans se réclamer de Mesmer, auquel il prenait sa clientèle. Comprenant qu'il est joué, Mesmer rentre à l'hôtel Bullion, le gouvernement a repoussé ses avances, il s'adresse alors à l'initiative privée et fonde la *Loge, ou Société de l'Harmonie :* cent membres verseront chacun cent louis, en s'engageant à ne rien révéler. Les premiers souscripteurs se trouvent vite; parmi eux, on rencontre avec stupéfaction Berthollet. L'argent en poche, Mesmer parle en maître et ne veut plus rien dévoiler de sa méthode. C'est alors que Berthollet, furieux d'avoir été trompé, se retourne contre Mesmer et affirme qu'il n'a nullement démontré l'existence du magnétisme, que les effets observés sont produits par l'imagination. Une ordonnance royale intervient, nommant une Commission de neuf membres : Franklin, Lavoisier, Bailly en font partie; ce dernier est chargé du rapport et le dépose le 11 août 1784. Cette œuvre de premier ordre mérite d'être encore consultée aujourd'hui : elle donne la description parfaite de l'attaque d'hystérie, il reconnait les inconvénients de la crise sur laquelle est basée la thérapeutique de Mesmer, il consacre l'hérédité nerveuse; le magnétisme animal, y est-il encore dit, est dangereux pour les mœurs, surtout en ce qui concerne les femmes.

De là, résulte une violente réaction. Mesmer est bafoué de toutes parts et la satire l'accable. Une caricature représente le magnétisme dévoilé : il se dissipe sous la forme de chimères, d'oiseaux de nuit, de papillons qui s'envolent : une autre, avec légende, montre le mesmérisme confondu : Esculape, appuyé sur la justice, foudroie Mesmer et ses deux prôneurs, desquels le chien Cerbère s'empare pour leur faire subir le sort dû à leur ignorance; aux pieds d'Esculape est une femme mesmérisée, à laquelle la Faculté s'empresse d'apporter secours; dans un troisième, *Le doigt magique, ou le magnétisme animal;* d'un côté est écrit : *Simius semper Linius;* de l'autre une figure d'âne qui magnétise une femme, quelques vers y sont joints, se terminant par celui-ci :

Elle se portait bien et la voilà malade.

Citons encore la Société de l'Harmonie et ses actionnaires malades au baquet.

Le mesmérisme est mis en musique :

Quel groupe de belles cures
Mesmer cite en ses tableaux;
Jamais le dieu des augures
Ne fit miracles plus beaux.
Mais qu'apprennent ces peintures ?
Traitre, ce sont des tombeaux.

Enfin, le 16 novembre 1784, on représente au théâtre les *Docteurs modernes* avec grand succès.

En 1785, Mesmer quittait Paris et mourait le 3 mai 1815.

E. Hérichard.

BIBLIOGRAPHIE

L'heure décimale et la division de la circonférence, système Sarranton. Conférence faite à l'Union des yachts français, par M. Gallice. — E. Bernard et Cie, à Paris.

La multiplicité des propositions pour changer le système actuel universellement adopté de supputation des heures et de division du cercle, semble prouver à première vue que les meilleures sont fort discutables, quel que soit le talent avec lequel chaque promoteur défend son système.

Nous avons déjà dit ici combien ces changements ne nous paraissent pas s'imposer, et nous avouons ne pas partager la pitié que l'on exprime pour ces pauvres astronomes et ces pauvres navigateurs beaucoup moins troublés qu'on ne semble le croire, ou qu'on voudrait le faire croire, par des transformations d'une facilité tout élémentaire.

M. Sarranton, tout au moins, ne veut pas tout culbuter : il garde le jour de 24 heures, mais divise l'heure en 100 minutes, la minute en 100 secondes; puis il divise la circonférence en 240°, chaque degré en 100 minutes et chaque minute en 100 secondes.

C'est un système simple et qui mériterait d'être gardé, si on le possédait; mais il a le tort de venir quand la place est prise, et nous craignons que, malgré ses qualités, exposées par M. Gallice avec un véritable talent, il ne soit destiné à attendre longtemps son adoption universelle.

Or, en pareille matière, il faut que le monde civilisé tout entier accepte la chose, ou on doit y renoncer; on a déjà assez de calculs de transformation à faire chaque jour sans y ajouter un nouvel élément.

Si on commençait tout simplement par le commencement, c'est-à-dire à compter la journée de

Digitized by Google

24 heures, et non de deux fois 12 heures, et à lui donner partout pour origine l'heure de minuit? Après on verrait.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Aéronaute (février). — La machine volante de M. Arthur Stentzel, F. Lautier.

Bulletin de la Société astronomique de France (mars). — L'éclipse totale du Soleil du 9 août 1896, A. Hansky. — L'éclipse totale du Soleil au Japon, H. Deslandres. — Observations de la planète Mars. G. M. Schiaparelli. — La température de l'espace, C. E. Guillaume.

Bulletin de la Société française de photographie (5 février). — Balance-cuvette automatique, E. Faller. — Reproduction des dessins par contact et par réflexion, Capitaine Colson. — Absorption de l'eau par les plaques au gélatino-bromure, M. Pellet.

Bulletin de la Société industrielle d'Amiens (novembre). — Voitures automobiles, G. Collin.

Ciel et terre (1er mars). — Esquisses sélénologiques, W. Prinz. — La catastrophe de Kallarney (Irlande), E. A. Martel. — Memorandum astronomique : mars 1897.

Civiltà cattolica (6 mars). — Reazione cattolica e socialismo incosciente. — Le Litanie Lauretane. Studio storico critico. — La pedagogia moderna in pratica. — La storia naturale delle piante nel secolo XIX.

Électricien (6 mars). — Sismographe électrique, G. Dary. — Sur un nouveau procédé d'électrisation, C. Henry. — Essais des para-foudres et des coupe-circuit fusibles de l'usine génératrice des chutes du Niagara, Aliamet. — Les applications industrielles de l'ozone, E. Andréoli.

Études (5 mars). — Le cardinal Guibert, P. V. Delaporte. — La philosophie de la science économique, J. Forbes. — L'Ethiopie chrétienne, A. d'Abbadie. — Langues et littératures anciennes dans l'éducation, P. Peeters. — M. Brunetière et la psychologie de la foi, H. Bremond. — Les Lamoignon, H. Chérot. — Bengale occidental, voyage dans le Biru, C. Bretandeau.

Génie civil (6 mars). — Les nouveaux palais des Champs-Élysées. — Transmission de la puissance motrice, à l'aide de l'électricité, aux engins des gares de chemins de fer, G. Dumont et G. Baignères. — Comparaison entre les divers moyens d'obtenir la force mobile nécessaire à la propulsion des automobiles, M. Depuys. — Nouveau frein électro-pneumatique pour chemins de fer, système Chapsal, G. Richou.

Génie moderne (1er mars). — Alcool et alcoolisme, E. Hoffmann. — Le laboratoire de physiologie des sensations à la Sorbonne, Casslant. — Moteurs animés et moteurs à feu, R. Lézé. — Une nouvelle machine à travailler le bois, D. Bellet. — Le Parlement et les raisins secs, P. de Mériel.

Industrie laitière (7 mars). — Fabrication du fromage de Brie, P. Dornic. — Les fumiers, H. Fermier.

Journal d'agriculture pratique (4 mars). — Les avoines, les blés et les orges de printemps, G. Heuzé. — Mélanges d'engrais, A. C. Girard. — Les pommes de terre à la station expérimentale de Cappelle, F. Desprez. — Attelage de cinq chevaux, H. V. de Longey.

Journal de l'Agriculture (6 mars). — Les greniers et les silos agricoles en Allemagne, P. du Pré-Collot. — Installation d'une salle de préparation des aliments dans une ferme, Fontaine. — Les étuves à prunes au concours d'Agen, Brugnière. — Expériences sur les diverses variétés de pommes de terre, F. Desprez.

Journal of the Society of arts (8 mars). — Progress of Canada during the sixty years of her Majesty's reign, J. G. Colmer. — English orchards, G. Gordon.

Laiterie (6 mars). — Études sur le beurre, par le professeur Storch, S. Lezé. — Dosage de la caséine dans le lait. — La falsification des beurres et les Hollandais. — Nos progrès dans la fabrication du fromage de gruyère.

La nature (6 mars.) — Le grand équatorial de l'exposition de Berlin, André Scholl. — L'utilisation des chutes du Niagara, J. L. — Les gros blocs du diluvium, H. de Parville. — Le beurre de coco, J. F. Gall. — Bouilloires à grilles tubulaires de Pompéi, G. Richou. — L'appontement public de Pauillac, A. G. Cornié.

Moniteur de la flotte (6 mars). — La crise de la marine marchande, Marc Landry.

Progrès agricole (7 mars). — Culture de la betterave à sucre, A. Morvillez. — Les assolements à betterave, A. Larbalétrier. — Soins à donner aux blés en terre au printemps, M. Léopold. — Les dartres chez nos grands animaux domestiques, A. Éloire. — Plantation des pommiers à cidre; choix des variété, C. Dequevauviller.

Questions actuelles *(6 mars).* — Discours de M. Costa de Beauregard. — Réponse de M. Édouard Hervé au discours de réception de M. Costa de Beauregard. — Proclamation du colonel Vossos au peuple crétois.

Revue du cercle militaire (6 mars). — La mission hydrographique du Niger, Lt R. Bluzet. — Le nouveau règlement de discipline de l'armée portugaise, R. T. — Historique de la campagne de Madagascar, Lt T.

Revue générale de la marine marchande (5 mars). — La marine à voiles et les voyages sur l'Est. — Le cinq-mâts-barque « Potosi ».

Revue générale des sciences (28 février). — De l'infini mathématique, J. Tannery. — L'état actuel de la fabrication de l'ammoniaque, P. Truchot. — Le renouveau de la pathologie cellulaire, J. de Nittis. — Revue annuelle de géologie, E. Haug.

Revue industrielle (6 mars). — Labourage mécanique par la charrue à socs rotatifs, A. Marnier. — Récipient de sûreté pour les gaz liquéfiés. — Boîte d'essieu à coussinet de roulement, P. Chevillard. — Dessiccation et carburation du gaz d'éclairage au moyen du carbone de calcium.

Revue scientifique (6 mars). — L'acétylène; propriétés et applications industrielles, J. Lefèvre. — Notre enquête sur l'orthographe, C. Richet. — Les fonctions des capsules surrénales, P. Langlois.

Science (26 février). — Earth-crust movements and their causes, J. Leconte. — Notes ou certain beliefs concerning will power amony the Sionan tribes, Alice C. Fletcher. — The Sand-plains of truro, wellfleet and Eastham Amadens W. Grabeau. — A new method of driving and induction coil, Chas L. Neaston.

Science illustrée (6 mars). — Charrue mue par le poids de l'homme, A. Firmin. — La peste et son histoire, Dr A. Vermey. — La neige des montagnes, G. Regelsperger. — Le Jumbai, H. de Parville. — La famine dans l'Inde, G. de Fouras. — Pont à bascule, E. Lievenie.

Société de géographie (15 mars). — Le Niger, de Tombouctou à l'embouchure du fleuve, Hourot.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Conservation des champignons. — M. Tschirch a présenté à la dernière réunion de la Société helvétique des sciences naturelles un mémoire sur la méthode qu'il emploie pour conserver les champignons avec leur forme et leur couleur naturelles. Il commence par placer les champignons dans l'alcool contenant un peu d'acide sulfurique. De cette façon, il les stérilise, l'albumine se coagule et l'eau est remplacée par de l'alcool. Il laisse ensuite sécher les champignons à l'air, et quand ils sont secs, il les dépose dans une solution formée d'huile de vaseline (paraffine liquide) additionnée de 5 % de phénol. Les champignons ainsi traités, dit M. Tschirch, se conservent admirablement; leur forme, leur couleur ne changent point. Si les couleurs sont délicates et sont susceptibles d'être extraites par l'alcool, il faut exposer les chapeaux, non plus à l'alcool liquide, mais aux vapeurs d'alcool seulement; après quoi, on les met dans la vaseline phéniquée. Le rouge, toutefois, ne peut être conservé entièrement, même avec ces précautions. Pour les champignons où le rouge n'existe pas, la conservation est excellente, et M. Tschirch fait emploi de sa méthode depuis assez longtemps pour pouvoir en garantir les bons effets.

Utilisation des fûts ayant contenu de l'huile. — Prenez 500 grammes de soude caustique par hectolitre de capacité, faites dissoudre à chaud dans 10 litres d'eau; puis ajoutez environ un kilogramme de cendres de four non lessivées. Chauffez à nouveau jusqu'à ébullition et jetez le mélange bouillant dans le fût, que vous secouerez fortement dans tous les sens pendant quelques instants.

Si les fûts sont absolument imbibés d'huile, ajoute le *Réveil agricole*, il sera nécessaire de recommencer plusieurs fois cette opération.

Dès que vous jugerez le résultat suffisant, vous ferez plusieurs lavages copieux à l'eau fraîche et laisserez égoutter. Vous terminerez enfin par un nettoyage à l'eau acidulée à l'acide sulfurique, égoutterez et mècherez fortement.

PETITE CORRESPONDANCE

L'Auto Lux est construit par la maison Château, 118, rue Montmartre.

J. P. de Crs. — *Leçons sur l'électricité*, par E. Gérard, tome premier. Librairie Gauthier-Villars, à Paris. — L'adresse est : Quintin (Côtes-du-Nord).

M. L. M., à N. — On pourrait tenter une expérience; mais, théoriquement, on ne doit obtenir que la concentration des rayons lumineux en un faisceau où la lumière serait plus vive, tandis que le voisinage resterait dans une obscurité relative.

M. O. B., à R. — Question délicate entre toutes. La plupart des appareils sont bons, s'ils ont un bon objectif. Exiger un objectif Zeiss, et, pour le reste, s'en fier aux marques connues : la maison Makenstein, par exemple, rue des Carmes. — En principe, se défier des bazars, qui vendent n'importe quoi.

M. P. S. E., P. P., Cuba. — Votre lettre, égarée, nous revient sous les yeux; veuillez excuser ce retard. Malgré les renseignements que vous avez reçus, nous tenons l'Autocopiste (9, boulevard Poissonnière) pour un instrument pratique. Son usage demande naturellement quelque soin.

M. P., à S. — Il n'y a pas de procédé spécial pour tanner une peau de chat; il faut y procéder comme pour celle de tout autre animal. Il est impossible de donner ici, en quelques mots, les procédés de cette industrie : consultez les ouvrages spéciaux.

S. P. A., à T. — M. Pictet a imaginé un four électrique pour la fabrication du carbure de calcium, mais nous ne le croyons pas en usage; l'usine Pictet était établie, pour la fabrication de l'acétylène, rue Championnet, à Paris. — M. Wilson est un industriel des États-Unis, où sont ses établissements.

M. R. F., à A. — Nous croyons que cet ouvrage n'existe plus en librairie; vous pourriez en tous cas vous adresser à la librairie Chamuel, rue de Savoie; nous ignorons le prix.

M. P. M., à D. — On vous envoie le fascicule en question; inutile de le renvoyer.

Mme L. R., à T. — Vous nous demandez quelle est la meilleure revue; il faudrait savoir dans quel ordre d'idées : littéraire? médicale? etc., etc. — L'ouvrage est important; mais c'est une compilation où les erreurs abondent; il n'en est pas moins utile à consulter à l'occasion, mais en y apportant un sage esprit de critique.

M. G., à S. — Il n'y a pas que ce journal qui emprunte au *Cosmos* pour ses correspondances scientifiques; au moins cite-t-il ses sources quelquefois; d'autres, d'opinions les plus diverses, et dont la liste serait longue, n'ont pas cette courtoisie. Au fond, cela nous laisse assez indifférents.

M. de S., à B. — Ces appareils tubulaires sont analogues à ceux qui servent à refroidir les moûts dans les brasseries; la maison Douane, 23, avenue Parmentier, à Paris, en construit de différents modèles.

M. J. B.-S. — Nous ne connaissons pas la composition de cette dorure chimique; mais nous sommes convaincus que le chauffage des objets en aurait raison. On n'aurait plus ensuite qu'à décaper le métal par les procédés usuels. Nous supposons, bien entendu, qu'il s'agit d'objets en cuivre et non en étain.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — La température dans les régions profondes du sol. La vitesse du chameau. Un laboratoire naturel d'analyse; le bec du canard. Remèdes contre le mal de mer. Les étangs des Dombes. Le grisou dans une mine de sel. Travail produit par un kilogramme de charbon dans les navires à vapeur. De l'emploi du Kœselguhr ou terre d'infusoires comme isolateur. Un gond à bon marché. Les tentures en papier-bois. Un nouvel emploi de l'aluminium, p. 351.

Correspondance. — Les secrets de la photographie, R. de Brébisson, p. 354. — La mémoire chez les poissons, E. V. et Mise d'Alfonse de Serre, p. 355.

La question de l'anguille, A. Acloque, p. 355. — **L'éclipse totale de soleil du 9 août 1896,** Dr A. Battandier, p. 358. — **Le général Favé,** Sarrau, p. 360. — **Un frein de mortier à air comprimé,** p. 362. — **De la douleur** (fin), Dr L. M., p. 364. — **Une forêt de palmiers en Europe,** P. Combes, p. 365. — **Influence des grands froids sur les phénomènes physiques et physiologiques** (à suivre), J. van Geersdaele, S. J. p. 368. — **Frontières de l'empire romain en Arabie et les ruines de Mechatta,** Germer-Durand, p. 372. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 376. — Association française pour l'avancement des sciences : La vision et la photographie par les rayons Rœntgen, par le professeur Garriel, E. Hérichard, p. 378. — **Bibliographie,** p. 379.

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

La température dans les régions profondes du sol. — M. Libert rend compte, dans les *Annales de la Société géologique de Belgique*, des constatations faites au puits Sainte-Henriette qui a 1 150 mètres de profondeur.

La loi d'accroissement ne serait pas uniforme, et M. Libert donne des exemples d'après lesquels cet accroissement aurait lieu d'une manière plus rapide au fur et à mesure que la profondeur augmente. Le degré géothermique, de 30 à 35 mètres pour des profondeurs inférieures à 500 ou 600 mètres, tomberait à 23 mètres pour les profondeurs entre 600 et 1 200 mètres.

PHYSIOLOGIE

La vitesse du chameau. — Le « navire du désert » jouit, auprès de beaucoup de personnes, de la réputation d'aller à une allure rapide et de couvrir de grandes distances en peu de temps. *Chasse et Pêche* fait remarquer que c'est là une erreur considérable. Le chameau qui, d'après la tradition, aurait transporté Mahomet en quatre bonds de Jérusalem à La Mecque n'a pas laissé de progéniture digne de lui, évidemment, car la réalité est que les chameaux actuels ne font pas plus de 12 kilomètres environ à l'heure, et encore ne soutiennent-ils pas cette allure pendant plus de deux heures. Les chameliers prétendent qu'ils ne pourraient faire plus sans danger, et que, si on les y contraignait, ils pourraient « se crever le cœur » et mourir sur le coup. Le chameau forcé ou surmené s'agenouille et ne bougera pour rien au monde; il meurt sur place.

(Revue scientifique.)

Un laboratoire naturel d'analyse; le bec du canard. — Dans une bien intéressante étude sur le canard de Rouen, donnée dans le *Journal d'agriculture pratique*, M. Leroy se demande comment le canard, barbottant dans les eaux les plus suspectes, reste indemne de toute maladie infectieuse. Il cite un fait qui donne l'explication de cette immunité.

« J'ai été, chez moi, témoin du fait suivant, dont je garantis l'authenticité. Je faisais repeindre mes volières en gris-perle; c'est vous dire que le pot de peinture contenait un mélange d'huile de lin, d'essence, de blanc de céruse et de noir animal. Le peintre s'étant absenté pour aller déjeuner, le pot fut laissé sur place dans une allée du jardin.

» M'étant dirigé de ce côté pour voir où en était le travail, je restai confondu par le spectacle que j'avais devant les yeux. Deux de mes canards, de la petite race mignon blanc, le bec plongé jusqu'aux yeux dans la peinture, barbottaient à qui mieux mieux dans le liquide plus que suspect. Je crus bien mes canards perdus, mais il n'en fut rien et, les ayant mis en observation, je pus me convaincre qu'ils n'avaient rien perdu de leur vivacité ni de leur appétit.

» Depuis lors, je me suis rendu compte de cette particularité que le bec du canard est un organe d'une perfection savante, agencé d'une façon particulière, qui élabore, distille les substances alimentaires, et dont le jeu a pour résultat d'éliminer et de rejeter ce qui est nuisible pour ne laisser passer que ce qui est valable. La meilleure partie de l'instinct semble résider dans cet organe, à ce point qu'on peut dire que le bec, c'est tout le canard. Ce dernier, au surplus, semble en avoir conscience, et vous pouvez vous en rendre compte à voir le soin méticuleux qu'il apporte à tenir ce bec en état

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

constant de propreté, le rinçant et le gargarisant après chaque bouchée, le traitant, en un mot, avec tous les égards dus à un infaillible gagne-pain.

» Lorsque, dans son travail de fouilleur, il le retire souillé de vase, si l'eau d'ablution vient à manquer, vous le voyez saisir avec sa patte le précieux organe et le faire glisser, de la naissance à l'extrémité, pour enlever la boue. Son geste, dans cette circonstance, n'est pas sans analogie avec celui du manant qui se mouche avec ses doigts; avec cette différence, cependant, que lui, canard, se mouche du pied, tour de force qu'il peut mettre le manant au défi de réaliser. »

Remèdes contre le mal de mer. — On a beaucoup discouru sur le mal de mer, mais personne n'a encore donné le moyen pratique de l'éviter. Cependant, les remèdes ne manquent pas, et le R. P. Ludovic, qui, il est vrai, n'éprouve pas le redoutable malaise, en donne toute une liste à choisir; il les emploie simultanément ou séparément, et semble leur attribuer son immunité :

1° Se purger avant le départ;
2° Bien dîner avant de s'embarquer;
3° Se promener sur le pont;
4° Rester dans sa cabine;
5° Se tenir couché, l'estomac appuyé contre sa valise;
6° Prendre du rhum;
7° Prendre de l'eau de mélisse;
8° Prendre de l'antipyrine;
9° Boire tous les matins un verre d'eau de mer;
10° Bien manger;
11° Manger peu;
12° Porter une large ceinture de flanelle;
13° Tenir les yeux fixés au loin sur l'eau;
14° Ne pas regarder la mer;
15° Avoir sur l'estomac un petit sachet rempli de sel marin;
16° Prendre tous les matins un petit verre de cognac;
17° Prendre du kirsch;
18° Suivre le balancement du bateau, soit en marchant, soit assis;
19° Se tenir le plus possible au centre du bateau, et non à l'avant ou à l'arrière;
20° Conserver dans la bouche une petite pierre, ou mieux, un noyau de cerise;
21° Être gai, chasser la mélancolie;
22° Éviter de lire, d'écrire, de se livrer à des occupations sérieuses;
23° Se livrer à des études sérieuses, attachantes;
24° Fumer;
25° Se frotter l'estomac avec du collodion;
26° Boire de l'eau de citron;
27° Tenir un citron à la main, pendant toute la traversée;
28° Ne rien faire pour se préserver du mal de mer.

Le dernier, qui est à la portée de tous, a toutes nos préférences.

AGRICULTURE

Les étangs des Dombes. — Les pires démolisseurs sont ceux qui reconstruisent; chaque jour apporte un nouvel appui à cet adage. Nous en trouvons une nouvelle preuve dans la question des étangs des Dombes desséchés à grands frais, et qu'on parle tout simplement de reconstituer.

A la séance de la fin de février de la Société nationale d'agriculture, M. de Monicault a appelé l'attention de ses collègues sur cette question. Le *Journal d'agriculture pratique* analyse cette communication :

Un projet de loi déposé à la Chambre des députés par les députés de l'Ain réclame la remise en étangs des 6 000 hectares desséchés en 1863. Cette proposition est bien faite pour étonner; dans tous les cas, elle est très complexe, et M. Méline en a demandé une étude approfondie avant qu'elle vienne en discussion.

M. de Monicault, au nom de sa longue expérience de la culture des Dombes, repousse vivement une telle proposition, et expose la situation de l'agriculture dans cette région.

Le régime des étangs dans la Dombes a donné lieu à des études très complètes, et, de 1850 à 1863, par suite des efforts persévérants et volontaires des propriétaires, 6 000 hectares d'étangs ont pu être desséchés. Les auteurs de la proposition de loi actuelle déclarent que ce desséchement n'a pas amené la salubrité et n'a pas accru la richesse du pays.

Il faut mettre la question au point. L'exploitation du sol par les étangs peut être fructueuse; mais pour cela, il faut pouvoir en faire une exploitation normale. Or, tel n'était pas le cas pour les 16 000 hectares en étangs dans la Dombes. Ces étangs ne sont alimentés ni par des rivières ni par des ruisseaux, mais seulement par les eaux de pluie; il en résultait que, souvent, l'alimentation étant hors de proportion avec le bassin de réception des eaux de pluie, le niveau d'eau baissait d'autant plus que les étangs sont très peu profonds et, dès lors, subissent une évaporation active. Des émanations malsaines causaient alors des fièvres.

Grâce aux efforts des propriétaires, aux encouragements des pouvoirs publics, on est arrivé à dessécher volontairement 6 000 hectares en 1863.

Aujourd'hui, il ne reste plus que 10 000 hectares en étangs dans les Dombes; l'on n'a gardé que ceux pouvant conserver un niveau d'eau plus constant; les petits étangs ayant disparu, ce desséchement a permis d'améliorer le régime des étangs conservés.

En outre, le progrès agricole s'est répandu dans les Dombes : les habitations, le logement des populations se sont améliorés; et lors de la prospérité de l'agriculture, personne ne se plaignait des desséchements opérés, au contraire!

Depuis la baisse qui se fait sentir sur toutes les productions agricoles et la gêne qui en est résultée,

Digitized by Google

on n'est plus content et on s'en prend à tout et à tous.

Il est essentiel, cependant, d'observer que le desséchement n'a eu lieu que sur les étangs les moins bons, et avec une dépense modérée, on a transformé ces terrains en terre à blé, et mieux, en prés, en pâtures. C'est là une amélioration réelle.

Il est vrai que certains propriétaires ont exploité ou laissé exploiter les étangs desséchés d'une façon barbare; en cultivant sans engrais, on a épuisé le sol. Mais ce n'est pas là une culture régulière.

Il ne faut pas oublier que ces 6 000 hectares ont été desséchés *volontairement* de 1850 à 1863, à la suite d'études approfondies, et que ce desséchement a eu les meilleurs résultats au point de vue de l'hygiène et des progrès agricoles; on ne peut donc aujourd'hui venir bouleverser la situation acquise par de nouvelles lois.

M. de Monicault insiste en terminant sur les graves difficultés juridiques que soulèverait un tel projet de loi.

Les améliorations à réaliser aujourd'hui seraient des travaux d'ensemble, pour assurer un meilleur mode d'écoulement des eaux et garantir ainsi les riverains des vallées contre les inondations qui trop souvent leur causent de graves dégâts.

MINES

Le grisou dans une mine de sel. — On a imaginé tellement de théories pour expliquer la formation, au sein de la terre, des gaz qui se dégagent, parfois en abondance, dans les galeries de mines, que nous serions fort embarrassé de dire d'où venait le grisou rencontré récemment à la saline d'Akna-Szlatina, en Hongrie. Dans une revue au titre intelligible seulement pour les riverains de la Theiss, M. l'ingénieur Kremnitzky indique les circonstances dans lesquelles s'est produite une explosion, assurément inattendue de gens habitués, de père en fils, à redouter les eaux, mais non les flammes souterraines.

Le gisement de sel s'étend sur une longueur de 2 200 mètres et une largeur maximum de 1700 mètres en plongeant sous un angle de 65° à 68° : la coupe des terrains indique en descendant la terre végétale, un gravier sableux, de l'argile et enfin le sel en roche. On ne sait pas exactement à quelle époque remonte la découverte du sel en cet endroit; mais les travaux réguliers datent de plus d'un siècle, et on n'avait encore eu de précautions à prendre que contre les eaux. Tout d'un coup, dans la matinée du 28 août dernier, alors que l'inspecteur avait constaté une ventilation satisfaisante, sans rien d'anormal, on entendit à la surface un grondement singulier et les bâtiments tremblèrent. Bientôt accoururent quelques ouvriers, annonçant qu'une explosion s'était produite dans le chantier du Sud, que deux hommes avaient été sérieusement blessés et un légèrement. Le gaz avait fait brusquement irruption dans les travaux et avait pris feu à la flamme d'une des lampes. Il est probable qu'on procéda à quelques mesures de précaution; il n'y en eut pas moins une seconde explosion douze heures plus tard, et, cette fois, deux hommes furent tués. Le mécanicien de la pompe du fond, en se rendant à son poste avec son aide, ne s'était pas muni d'une lampe de sûreté et mit ainsi le feu au mélange explosif qui s'était formé.

Une enquête officielle établit alors que le gaz venait d'une fissure dans le sol d'une galerie d'avancement, fissure qui devait être en communication avec une poche. La seule conclusion à tirer de cet accident est qu'on ne saurait se dispenser d'une surveillance minutieuse et qu'on doit s'attendre à toutes les surprises, même dans les mines où, de mémoire d'homme, il n'y a jamais eu de dégagement de grisou ni d'acide carbonique.

P. Delahaye. (*Revue industrielle.*)

INDUSTRIE

Travail produit par un kilogramme de charbon dans les navires à vapeur. — L'*Engineering Society*, de Liverpool, donne les chiffres ci-dessous, qui font connaître le travail produit par un kilogramme de charbon aux différentes époques de l'évolution de la navigation à vapeur.

En 1840, un kilogramme de charbon donnait une vitesse de 8 nœuds à un poids correspondant à un déplacement de 1 tonne 28. (En réalité, le poids utile n'était que de 1/10 de cette quantité, les 9/10 restants correspondant au poids mort : coque, machine et combustible.)

En 1850, avec les navires en fer et la propulsion à hélice, ce poids était porté à 1 tonne 32 et la vitesse à 9 nœuds. Mais la proportion du poids utile s'était élevée à 26 %, soit 0 tonne 36.

En 1860, avec les chaudières à haute pression et les condenseurs à surface, 1 tonne 8 de déplacement était animée d'une vitesse de 10 nœuds, et le poids utile arrivait à 33 %, soit 0 tonne 60.

En 1878, grâce aux machines Compound, 4 tonnes de déplacement recevaient une vitesse de 10 nœuds également, mais ici le poids utile formait les 50 % du total soit 2 tonnes.

En 1885, les navires marchands animaient d'une vitesse de 8 nœuds 1/2 un poids de 7 tonnes 5 avec 60 % de poids utile, soit 4 tonnes 5.

A la même époque, les énormes vapeurs qui sillonnent l'Atlantique du Nord acquéraient une vitesse de 12 nœuds avec 6 tonnes 9 de déplacement et 55 % de charge utile, soit 3 tonnes 8.

Dans les modernes steamers à grande vitesse pour le transport des voyageurs, le poids utile n'atteint pas 0 tonne 2.

De l'emploi du koeselguhr ou terre d'infusoires comme isolateur. — On emploie en Amérique la terre d'infusoires pure comme isolateur. On farcit avec elle des tuyaux en fer au centre desquels se trouve le conducteur électrique. Les divers tron-

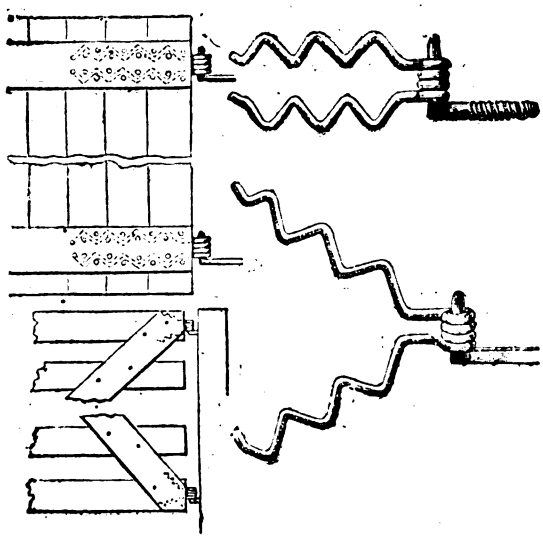
Digitized by Google

çons de tuyaux sont reliés entre eux hermétiquement par des mouffles, et on ferme exactement les points de sortie du fil avec un capuchon métallique et de la cire.

La terre d'infusoires convient très bien pour cet objet, car elle est à la fois un mauvais conducteur de la chaleur et un excellent isolateur. On a réussi à faire fondre un fil ainsi isolé et, en raison de l'incombustibilité de l'isolant, le métal ne trouvait pas de place pour s'écouler. Lorque l'on interrompait le passage du courant, le métal se solidifiait de nouveau, formant ainsi la liaison métallique et électrique.

Ajoutons à cela que la terre d'infusoires n'étant pas hygroscopique, il n'y a pas à craindre de la voir perdre son pouvoir isolant par l'humidité. M.

Un gond à bon marché. — On a fait breveter en Amérique, et on y fabrique, une ferrure de porte qui mérite d'être connue, car elle peut être d'un usage courant dans les installations sommaires de la campagne, portes d'étables, barrières de pâturages, etc., et rien n'est plus facile que de l'établir



Penture économique.

soi-même, puisqu'elle n'est pas brevetée en France.

Les figures ci-jointes en montrent l'économie. Le gond est un clou à crochet, à vis pour le bois, à scellement pour la pierre; la penture est formée avec un gros fil de fer enroulé en spirale sur la tête du clou et dont les deux extrémités libres, ondulées, s'engagent entre le bois de la porte et celui de l'une des traverses; elles sont retenues par le clouage de ces deux planches.

Les tentures en papier-bois. — Les Américains emploient couramment, pour la décoration des murs, un papier à tapisserie dont ils se montrent enchantés, et dont un des côtés est en bois. On fabrique d'abord un placage de bois, extrêmement mince, puis cette feuille de bois enduite d'une matière collante, est appliquée sur une feuille de papier. Celle-ci a pour but d'empêcher le placage de se fendre. On passe au cylindrage, qui donne de l'homogénéité et de la minceur. Pour appliquer le papier-bois sur un mur, on humecte bois et papier avec une éponge jusqu'à ce qu'il se produise un gonflement régulier; on lave le mur à l'eau chaude, après l'avoir poli par ponçage, et on applique au moyen de la même colle que pour les tapisseries ordinaires. Sous les joints des bandes de cette tapisserie de bois, on adapte des bandelettes de papier ou même de mousseline. On peut ensuite vernir et polir comme les bois ordinaires; on frotte avec des chiffons et de l'huile à polir ou de la gomme laque.

Un nouvel emploi de l'aluminium. — On vient d'utiliser ce précieux métal à la construction des violons. De tels instruments ont un son beaucoup plus riche que leurs similaires en bois et, d'après l'inventeur, leur son fondamental tend beaucoup à donner les harmoniques supérieurs.

En étudiant soigneusement les formes à donner à ces violons, on réussira peut-être à leur faire rendre les sons préférés des artistes.

CORRESPONDANCE

Les secrets de la photographie.

Je crois devoir signaler un fait que je trouve très extraordinaire.

Un photographe amateur a fait un groupe de famille sur le perron d'un château voisin de mon habitation. Un des personnages placés au-dessous des marches et devant une fenêtre mérite de fixer l'attention. Le *petit bois* de la fenêtre est parfaitement visible sur sa figure, et les marches du perron sont très nettement marquées sur son pantalon noir. Je dois ajouter qu'un autre cliché fait quelques minutes avant ou quelques minutes après ne présente pas le même phénomène.

Ce que je viens de rapporter n'est pas sans exemple. *La Photo Revue* (numéro du 1er décembre 1896) a cité deux faits analogues. Dans le premier, il s'agit d'un cheval sur lequel on voit des objets que son corps aurait dû cacher; dans le second, c'est un tramway dont on ne voit que les chevaux et les roues; les maisons situées derrière sont nettement reproduites. Les deux correspondants qui ont parlé de ces deux photographies et celui qui a rédigé l'article n'ont pu en donner l'explication.

Je voudrais bien être plus habile que ces messieurs et donner la solution de ce curieux problème; mais après bien des réflexions, je n'ai pu rien trouver de concluant.

Il me semble néanmoins qu'il est intéressant de publier ces phénomènes extraordinaires; peut-être quelque lecteur du *Cosmos* pourra-t-il en donner l'explication.

R. DE BRÉBISSON.

Digitized by Google

La mémoire chez les poissons.

Tandis que j'étais enfant de chœur à la maîtrise d'Aix-en-Provence, mes compagnons et moi, nous allâmes à l'archevêché, à l'occasion de la fête de Mgr Chalendon, alors archevêque.

A un moment donné, il daigna m'attirer vers le bassin de son jardin, où se jouaient des poissons rouges.

Il me prit la main, puis il me fit agiter l'eau. Aussitôt, tous les poissons de s'approcher.

Je ne me souviens plus si, à ce moment, Monseigneur jeta quelques bribes de pain ou toute autre nourriture aux poissons, mais il m'est toujours resté dans l'esprit (peut-être parce qu'on me l'expliqua ensuite), que, chaque fois que l'on jetait quelque pâture aux poissons, on agitait l'eau avec la main *auparavant*.

Cela ne suppose-t-il pas de la *mémoire* chez les poissons?

E. V.

Après avoir lu l'article du *Cosmos* du 20 février : *Les poissons possèdent-ils de la mémoire?*, je vous envoie le récit de deux faits bien simples et qui me semblent tout naturels, mais qui me paraissent aussi assez concluants. — J'ai des carpes dans un bassin, auxquelles, en été, je jette du pain vers midi. Dès que la plus petite miette de pain effleure la surface de l'eau, les poissons arrivent tous pour la happer. Ce n'est pas parce qu'ils la voient qu'ils arrivent ainsi, car en hiver, pendant quatre ou cinq mois, je ne leur donne rien, et lorsque, au bout de ce temps, je leur jette du pain, je suis obligée d'en jeter des morceaux assez gros pour agiter l'eau et attirer leur attention; au bout de deux ou trois jours seulement ils arrivent à la première miette tombée.

Dans un autre bassin, il y a plusieurs années, j'avais habitué les poissons à venir manger dès que j'agitais l'eau; ils n'y manquaient pas. Plusieurs fois, j'ai agité l'eau avec les mains sans rien leur donner, ils venaient quand même et saisissaient mes doigts, croyant sans doute que c'était du pain.

Je suis bien aise de vous communiquer ces faits, car, si on attache *la mémoire* à l'écorce cérébrale, on peut facilement rattacher *la volonté* à quelque membrane, et alors que devient *l'âme* et *le libre arbitre?*

Mlle d'Alfonse de Serre.

Nous ajouterons à ces correspondances les quelques lignes suivantes que M. J. de Guerne a extraites d'un livre de L. Héricart de Thury, publié en 1815 : *Description des catacombes de Paris* :

« Quatre poissons rouges, cyprins dorés ou dorades chinoises, ont été jetés dans le bassin de la fontaine de la Samaritaine le 25 novembre 1813. Depuis ce temps, ces dorades se sont parfaitement apprivoisées. Elles répondent aux signes et à la voix du conservateur. Elles paraissent avoir fait quelques progrès, mais elles n'ont donné jusqu'ici (1815) aucun signe de reproduction. Leur belle couleur s'est conservée. Elle est aussi vive que le premier jour sur trois d'entre elles; mais la quatrième présente quelques nuances qui la distinguent des autres.

» Les ouvriers de l'inspection croient avoir remarqué que ces dorades indiquent d'avance les changements de temps et qu'elles restent à la surface de l'eau ou qu'elles occupent le fond du bassin suivant que le temps se met à la pluie ou au beau, au froid ou au chaud. Je ne prétends ni confirmer ni infirmer ce phénomène; chacun pourra le vérifier. Mais je ferai observer que si cette propriété hygrométrique n'a pas été bien constatée pour des sangsues conservées au jour et à l'air dans des bocaux (1) et observées avec le soin le plus scrupuleux, on accordera difficilement cette même propriété aux dorades de notre fontaine, puisque, renfermées dans les catacombes, elles s'y trouvent dans une température à peu près constante (2), dont la plus grande variation sur douze

1er janvier.....	12°100	1er juillet.....	12°100
1er février.....	12°100	1er août.....	12°100
1er mars.....	12°100	1er septembre..	12°100
1er avril.....	12°100	1er octobre....	12°099
1er mai.....	12°100	1er novembre..	12°098
1er juin.....	12°100	1er décembre...	12°098

mois a été de 0,002 de degré centésimal au plus, et qui ne varie même sensiblement qu'autant que tous les tubes aspirateurs de la circulation de l'air sont ouverts pendant plusieurs jours. » (Héricart de Thury, p. 288.)

LA QUESTION DE L'ANGUILLE

Tout le monde connaît l'anguille : elle paraît sur nos tables; on la vend sur les marchés de nos villes, et cependant, par un privilège bien singulier pour un être aussi répandu, la biologie de ce poisson s'entoure d'un mystère que les naturalistes, jusqu'à ce jour, ont en vain tâché de percer. Il y a une question de l'anguille, posée depuis l'antiquité aux curieux de la nature, et malgré tous les efforts des chercheurs, la solu-

(1) Si l'influence des variations de l'atmosphère agit sur les sangsues au point de les faire monter ou descendre dans l'eau, pourquoi, dans les changements de temps, par exemple de chaud, de froid, de sec et d'humide, les unes se tiennent-elles au fond de l'eau, tandis que les autres sont à la surface et même souvent hors des bocaux dans lesquels on les conserve ?

(2) Relevé d'observations faites sur un thermomètre à mercure et degrés centésimaux, placé dans les carrières pendant l'année 1813.

Digitized by Google

tion de l'embarrassant problème s'était constamment dérobée.

Les divers faits de la vie de l'anguille, ses exigences, les conditions dont le concours est requis pour qu'elle ne soit pas entravée, avaient été étudiés, vérifiés, contrôlés. Mais ce qu'on ignorait encore, et ce que les plus patientes investigations n'avaient pu découvrir, c'est précisément l'origine de cette vie, le point de départ de l'individu ; en d'autres termes, on manquait des moindres données, des renseignements même les plus vagues sur la multiplication de l'anguille.

En l'absence de toute observation directe capable de mettre en lumière le fait lui-même, on n'avait pu que bâtir des hypothèses d'après les diverses circonstances biologiques que ce poisson révèle à l'examen, en particulier d'après son mode de diffusion dans les cours d'eau. Mais cet élément d'appréciation ne présente pas lui-même la valeur d'une notion précise, étant donné qu'il paraît varier suivant les observateurs qui l'ont étudié et aussi suivant les régions où les recherches ont été tentées.

D'une manière générale, on sait qu'au printemps s'opère dans les fleuves une *montée* de jeunes anguilles, de dimensions très exiguës, déliées comme des fils, et qui se répandent dans les affluents, les ruisseaux, les étangs qui en dépendent.

Ce premier fait autorise à penser que les anguilles naissent dans la mer, et qu'elles accomplissent de réelles migrations, pour se rendre des lieux de ponte où les œufs sont éclos, jusqu'aux pièces d'eau, rivières, canaux, où elles doivent devenir adultes. D'un autre côté, on s'est assuré que les anguilles, dès qu'elles ont acquis une certaine taille, descendent vers la mer, se laissant emporter par le courant. C'est là une particularité de leurs mœurs si bien connue des pêcheurs, que ceux-ci disposent, pour les prendre, des paniers en travers des rivières, partout où une différence de niveau, un barrage de moulin, par exemple, rend ces engins efficaces. Après les orages d'août et de septembre, surtout quand une violente averse rend l'eau boueuse, ils sont sûrs par ce moyen de faire une excellente pêche. Les anguilles refont dans un sens inverse le voyage déjà accompli, et c'est de leur plein gré qu'elles opèrent cette nouvelle migration; car on sait qu'elles sont munies de muscles puissants qui leur permettent de lutter contre les courants les plus violents, et les plus novices pêcheurs ont pu expérimenter avec quelle force l'anguille tire sur la ligne quand l'hameçon la retient.

Un premier point se dégage donc assez nettement de l'étude des mœurs de l'anguille : c'est qu'elle s'acquitte d'un double voyage qui la conduit de la mer en un point quelconque d'une rivière, et qui la ramène de ce point à la mer. Il est légitime de penser que ces déplacements successifs lui sont imposés en vue de l'accomplissement d'un acte physiologique important. Et si l'on considère, d'un côté, que toutes les exigences de la nutrition peuvent être satisfaites en tout endroit où elle trouve assez d'eau pour le jeu de ses branchies, que les besoins de cette fonction ne sauraient imposer à tous les individus des migrations, toutes effectuées exactement dans le même sens; si l'on rapproche, d'autre part, de ces migrations, celles qu'opèrent les salmonides, on en arrive à conclure qu'elles ont pour but exclusif de servir la reproduction.

Cette conséquence s'imposerait absolument, si le fait qui l'autorise était complètement dégagé de certaines incertitudes, que seules peuvent élucider des recherches suivies et patientes. On avait admis jusqu'à ces derniers temps que les eaux douces de l'intérieur des terres ne renfermaient jamais que des anguilles femelles. Désireux de faire sur ce point la lumière, M. Arthur Fedderson, de Copenhague, commença en 1892 l'étude attentive de la montée de l'anguille dans les lacs du Danemark. Les jeunes poissons qui composent la montée, dans ces régions, ne sont guère longs que de 6 à 8 centimètres. Leur évolution, est par suite, encore bien peu avancée, et on ne saurait pas facilement admettre que la distinction des sexes soit chez eux assez accusée, à cette période, pour leur imposer une différence aussi tranchée dans l'habitat, poussant les femelles à remonter les fleuves, cantonnant les mâles, au contraire, dans les embouchures les plus voisines du lieu d'éclosion. Les faits ont d'ailleurs démontré que la montée ne se compose pas uniquement de femelles ; à Silkeborg, on prit en juin, dans une descente de petites anguilles, un certain nombre d'individus, parmi lesquels les mâles étaient dans la proportion de 80 %.

Les recherches de M. Fedderson établissent que les anguilles des deux sexes prennent part à la montée et se trouvent dans les divers cours d'eau de l'intérieur; de plus, que la descente des mâles se fait plus vite que celle des femelles. Elles tendraient, en outre, à prouver que les migrations en pleine mer ont beaucoup moins d'importance qu'on ne leur en attribue généralement, que les points extrêmes du voyage sont très rapprochés des côtes, et que les lieux de ponte sont voisins

Digitized by Google

des estuaires par lesquels commence la montée. Si l'on compare, en effet, les jeunes individus pris en avril sur les côtes du Jutland et ceux qu'on prend en août à Stockholm, on constate qu'ils ont la même taille. Cette similitude dans les proportions semble permettre de conclure que les deux montées ne font pas partie de la même éclosion, que ce ne sont pas les mêmes anguilles qui passent devant les côtes du Danemark et celles de la Suède. L'étendue des déplacements du jeune poisson cherchant estuaire à sa convenance devrait par suite être bien réduite.

Il convient de remarquer que ces diverses observations s'appliquent à l'*Anguilla migratoria*. M. Fedderson croit que l'*A. latirostris*, dont beaucoup de naturalistes se refusent à faire une espèce distincte, est très nettement séparée des autres par ses mœurs sédentaires, qui en font véritablement et exclusivement une anguille d'eau douce. Elle pourrait se reproduire dans les étangs et les cours d'eau où elle vit. Le problème est plus obscur qu'il ne le paraît, car il se complique de la difficulté d'établir la distinction spécifique des deux formes. De telle manière qu'on ne peut arriver à une interprétation rigoureuse des observations rapportées, dans les cas où elles ne sont pas expressément attribuées à l'une ou à l'autre des deux races. Quoi qu'il en soit, il est certain qu'on trouve des anguilles dans plusieurs lacs de Norvège, séparés de la mer par des cascades vraisemblablement infranchissables pour les jeunes alevins.

Si nous appelons l'attention sur ce point, c'est pour faire remarquer que les observations de M. Fedderson constituent, en quelque sorte, une objection anticipée à la solution que M. le professeur Grassi, de Rome, estime avoir trouvée à la question de l'anguille.

D'après les recherches de M. Grassi, qui vient d'en publier un résumé dans les *Proceedings of the Royal Society* de Londres, l'anguille, qui passe la plus grande partie de son existence dans l'eau douce, ne saurait se reproduire que dans la mer, et seulement à une profondeur considérable, qui ne peut être inférieure à 500 mètres. C'est là qu'elle pond ses œufs, dont l'éclosion produit, non la forme définitive sous laquelle nous la connaissons, mais un être transitoire, une condition larvaire dont l'adulte sortira plus tard par un mécanisme analogue à celui qui fait naître la grenouille du têtard. La larve de l'anguille est connue depuis longtemps des naturalistes, qui, la considérant comme une forme définitive, lui avaient attribué, avec un nom particulier, une valeur spécifique indépendante.

Cette larve est un leptocéphale, genre de poisson qu'on avait cependant établi avec un certain doute, en raison de ses caractères mal définis, incomplets, laissant deviner la possibilité d'une évolution ultérieure, mais dont on n'avait pas soupçonné jusqu'à ce jour les véritables relations. M. Grassi, mis sur la voie par l'analogie de la structure anatomique du leptocéphale et de l'anguille, a voulu chercher une confirmation de son hypothèse dans la réalisation directe et expérimentale des faits qui s'accomplissent librement au sein de la mer, et a réussi à voir la transformation du leptocéphale.

Ce poisson larvaire est connu depuis longtemps. Toutefois, on ne le capture que très difficilement, et le petit nombre d'individus que l'on peut se procurer est en énorme disproportion avec la quantité de jeunes anguilles qui, chaque année, et, d'après certains observateurs, deux fois par an, remontent les fleuves. Mais il ne faut pas oublier qu'ils vivent seulement dans les eaux très profondes et qu'ils ne remontent qu'accidentellement à la surface.

La larve de l'anguille portait dans la nomenclature le nom de *Leptocephalus brevirostris*.

Outre les preuves tirées de la constitution anatomique et des révélations directes de l'expérience, un autre argument milite en faveur de l'opinion de M. Grassi et tend à établir que les deux conditions ferment le cycle de la vie d'un même être : c'est l'analogie d'une semblable évolution avec celle qui amène tous les autres Murénides à l'état adulte, et qui a, dans tous les cas, pour point de départ indiscutable et démontré un leptocéphale. Nous croyons qu'on peut accorder toute confiance à une solution qui repose sur d'aussi solides données; avouons, cependant, qu'elle n'est pas très facile à concilier avec les observations de M. Fedderson, et surtout avec ce fait qu'on trouve des anguilles dans des lacs où il est difficile d'expliquer leur introduction et leur pullulation. Peut-être y a-t-il là un cas spécial d'adaptation, qui permet à la condition larvaire de vivre dans les eaux douces? Ou bien la communication avec la mer se fait-elle plus facilement que l'apparence n'autorise à le croire? Le problème, pour être résolu d'une manière générale, comporte encore quelques points obscurs.

Ce sont là, cependant, difficultés de détail dont les naturalistes auront sans doute assez vite raison, maintenant que les recherches peuvent s'appuyer sur une base solide et que le but précis vers lequel doivent tendre les investigations se trouve défini. La date est proche où le leptocéphale dis-

Digitized by Google

paraîtra définitivement de la nomenclature, suivant dans leur retraite une quantité d'autres êtres larvaires qu'on avait considérés comme définitifs et aptes à se reproduire dans leur forme, et dont le hasard ou l'observation ont révélé la dépendance.

La découverte des formes successives dont se compose l'existence des animaux et des végétaux à métamorphoses est l'une des plus fécondes acquisitions de la biologie contemporaine, parce qu'elle a permis d'élucider un certain nombre de problèmes dont elle pouvait seule fournir la solution. Les larves des Crustacés, si différentes de l'adulte que l'hypothèse d'une connexion ne se serait jamais présentée à l'esprit des naturalistes, ont été respectivement rattachées, par l'étude directe des transformations, à leurs conditions définitives. La connaissance du polymorphisme des champignons, dont on a rencontré des exemples dans la classe tout entière, a orienté la mycologie vers une voie nouvelle et dévoilé aux chercheurs des horizons jusque-là inconnus. A son tour, le problème de l'anguille trouve sa solution dans un phénomène analogue de transformation, dont la découverte sera profitable à la fois à la biologie et à la philosophie zoologique. Car, s'il présente un intérêt intrinsèque en tant que fait, il démontre une fois de plus, en établissant un nouveau lien entre les poissons et les batraciens, que rien n'est isolé dans la nature vivante. A. Acloque.

L'ÉCLIPSE TOTALE DE SOLEIL DU 9 AOUT 1896.

Les éclipses de soleil ont toujours eu un grand intérêt, non seulement pour le vulgaire, à cause de l'étrangeté du spectacle qu'elles présentent, mais pour les astronomes, à raison des protubérances qu'elles laissent voir et de la couronne solaire qui se projette lumineuse sur le fond assombri du ciel. Depuis un certain temps, l'intérêt astronomique a baissé, parce qu'il a été possible d'observer les protubérances et la couronne en dehors des éclipses. C'est ainsi que M. Janssen imagina, pendant une éclipse de soleil, d'examiner le bord solaire au moyen du spectroscope, pour y découvrir les protubérances avec autant de facilité que si le disque solaire était caché par celui de la lune (20 octobre 1868). Depuis ce moment, on fait au spectroscope, dans tous les Observatoires, l'examen attentif du bord du soleil, et on en dessine les protubérances. La société italienne de spectroscopie publie même un relevé journalier des protubérances solaires où, développant la circonférence de cet astre sur une ligne droite, elle trace les protubérances avec les caractères qui les différencient. (Voir *Cosmos*, 22 juin 1885, p. 598.)

Mais il restait encore la couronne, qu'on ne pouvait point voir. M. Zenger a montré en 1876 qu'on peut obtenir l'image de la couronne, et même des protubérances, à la condition de faire usage de lentilles de court foyer et d'employer une émulsion de collodion additionnée d'une solution concentrée éthérique de chlorophylle à 10 %. A l'aide de ce procédé, ce savant a pu obtenir, chaque fois que le ciel était assez pur, la photographie du soleil entourée de la couronne et des protubérances qui se voyaient sur cette première, tout autour des bords du disque.

Dans une circonstance, il a pu reproduire le passage d'une comète sur le soleil : la tête hors du disque se projette sur la couronne et la queue qui avait près de 40′, se distingue sur le disque même du soleil. Enfin, on voit, dans une autre photographie, l'image d'une chute de météores qui tombent sur le soleil en suivant une trajectoire parabolique.

On conçoit, qu'armé de tous les moyens d'investigation qu'il possède, l'astronome soit actuellement moins désireux de faire de longs et pénibles voyages pour observer une éclipse. Ce phénomène, à part la sensation particulière qu'il produit, n'offre plus guère d'intérêt que pour saisir des comètes que le rayonnement solaire empêche de distinguer, ou pour apercevoir, s'il se peut, la fameuse planète infra-mercurielle dont l'existence est presque aujourd'hui rangée dans le monde des fables. Ces éclipses permettent encore de constater *de visu* ce que nous révèlent la photographie et le spectroscope, et on y trouve un moyen de contrôle précieux en ce qu'il donne plus de confiance dans les observations faites en dehors des éclipses.

Pour observer celle du 9 août de l'année dernière, la société astronomique de Russie avait décidé une expédition en Finlande, et les *Memorie della Società degli spectroscopisti italiani* en donnent le rapport que leur a adressé M. Sykora.

L'expédition n'était pas sans fatigues, car si la longitude du point où devait s'établir la mission scientifique était seulement à 0°34′30″5 Ouest du méridien initial de l'Observatoire de Pulkovo, la latitude était de 68°37′25″, ce qui obligeait les savants à franchir le cercle polaire et à aller en Laponie, au nord de la mer Blanche. Il ne faudra donc pas s'étonner si les astronomes ont dû partir

Digitized by Google

de Saint-Pétersbourg un mois avant le jour de l'éclipse. Le trajet se fit, partie en chemin de fer, partie en carriole à deux roues, en ne voyageant que la nuit à cause de la chaleur (36° C. à l'ombre), partie en canot, pour arriver, le 25 juillet, à Siikavuopio, près de laquelle se dressait la montagne de Siikawaara, où devait se dresser l'Observatoire.

Le dimanche 9 août, le soleil se leva voilé par des nuages; mais avant le premier contact, le ciel devint parfaitement serein. Il resta ainsi durant toute la durée de l'éclipse et ne s'obscurcit de nouveau qu'une heure après le quatrième contact. Les astronomes avaient été décidément favorisés par le temps, ce qui, hélas! n'arrive pas toujours.

L'observation était presque exclusivement photographique, et cette phrase du rapport de M. Sykora l'indique suffisamment. « Le même jour de l'éclipse, après avoir révélé une partie de nos copies photographiques, nous nous aperçûmes

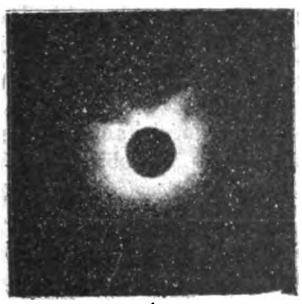


Fig. 1.

avec plaisir de notre succès avec les photographies de la couronne. Satisfaits de nos résultats, nous nous préparâmes tout de suite pour le départ, afin de voir le plus tôt possible les autres photographies révélées, et afin d'annoncer à Saint-Pétersbourg le résultat de notre expédition.

La photographie fig. 1 montre le dessin de la couronne pendant l'éclipse, et le dessin (fig. 2) qui l'accompagne donne les détails de la couronne. Celle-ci se caractérise par un cône de rayons qui se termine par un rayon long et aigu qui s'étend sur le négatif de 2 1/2 à 3 diamètres solaires, c'est-à-dire de 3 à 4 millions de kilomètres. Cette distance ne nous indique rien; toutefois, si nous placions idéalement la terre au centre du soleil, la lune se trouverait circuler dans l'intérieur de cette gigantesque sphère de 1 300 000 kilomètres, à peu près à égale distance du centre et de la circonférence. Cette couronne s'étendrait donc six ou huit fois plus loin que la distance de la terre à la lune, ce qui nous aide à comprendre la gigantesque intensité des phénomènes dont notre soleil est le centre et le foyer. Et notons que rien n'indique que ces photographies nous aient donné la véritable extension de la couronne solaire. De même que les photographies de nébuleuses nous les montrent d'autant plus développées que l'exposition est plus longue, de même, si au lieu des six à huit minutes que peut durer une éclipse totale solaire, elles se prolongeaient pendant quelques heures, nul doute que la plaque photographique ne nous montrât la couronne ou gloire solaire se prolonger infiniment plus loin, et atteindre des régions où il nous aurait été impossible de soupçonner son existence. Il faut donc, en examinant ces photographies, accepter ce qu'elles nous donnent, mais ne pas

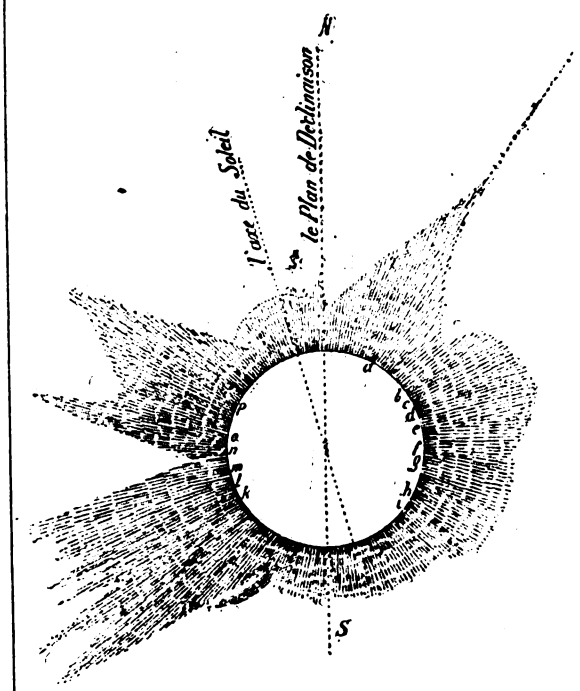


Fig. 2.

croire qu'il n'y a rien au delà. On voit encore sur cette figure que ce groupe de rayons et un autre cylindre de rayons qui se trouve au Nord-Est, a son centre de figure qui passe en dehors du centre solaire, tandis que le cylindre lumineux placé au Sud-Est passe précisément par le centre du soleil.

Pas une tache n'avait été remarquée à la surface solaire, mais les photographies faites le même jour à l'Observatoire d'Odessa montrent qu'à la place où se trouvait une protubérance à base très large (*k*) (fig. 2) qui servait comme de soutien au grand cylindre lumineux Sud-Est était une tache entourée d'une pénombre. Dans le dessin, les lettres marquées tout autour du disque indiquent des protubérances. La protubérance (*m*) avait une hauteur de 1'3, et celle marquée (*n*) 1'5, soit

Digitized by Google

63 000 kilomètres de hauteur, dix fois à peu près la distance de la surface au centre de la terre.

Pendant que la Société astronomique de Russie envoyait une mission en Laponie, d'autres Observatoires relevaient attentivement les particularités que présentait le soleil le jour où avait lieu l'éclipse invisible pour eux. Le P. Fényi, Jésuite, observait le bord solaire à Kolocsa, et dessinait les protubérances qu'il avait remarquées de façon qu'on pût comparer son dessin avec les photographies faites directement en Laponie. Ces dernières faisant défaut dans le fascicule présent des mémoires des spectroscopistes, je ne puis que rapporter la conclusion du P. Fényi; il ne faut nullement attribuer à l'incertitude de l'image dans les spectroscopes la différence entre les formes vues pendant l'éclipse et celles qui furent observées en même temps au spectroscope, mais cette différence trouve son explication dans le manque d'identité entre les objets vus simultanément. » M. Mascari répéta de son côté la même observation à Catane, remarqua la coïncidence entre ses relevés et ceux du P. Fényi à Kolocsa, et établit que les changements de la surface solaire ayant été ce jour-là excessivement lents, il était à présumer que les observations faites à 5 h. 1/2 du matin représentaient à peu près l'état qu'a dû avoir le soleil au moment de l'éclipse.

On pourrait toutefois se demander pourquoi M. Mascari n'a pas observé à Catane le bord du soleil au moment même où arrivait l'éclipse totale? Si cette dernière avait eu lieu vers midi, la chose aurait été possible, mais le phénomène commençait en Laponie à 3 h. 5 du matin, temps moyen de Greenwich, pour se terminer à $6^h24^m4^s$. Or, le même jour, à Catane, le soleil se levait vers 5 heures du matin et l'observation ne pouvait se faire que lorsque le soleil s'était déjà élevé un peu au-dessus de l'horizon. On voit donc que si M. Mascari n'a pas examiné les protubérances au moment de l'éclipse totale, c'est que, à ce moment, le soleil ne dorait pas encore de ses rayons la coupole de l'Observatoire de Catane.

Cette expédition scientifique n'a pas conduit à des résultats bien neufs, mais elle a permis de constater *de visu* la majestueuse grandeur de la couronne qui accompagne le soleil dans sa course. Cette gloire justifie plus énergiquement encore la comparaison des Saints Livres, qui, pour nous faire saisir une ombre de la grandeur infinie de Dieu, nous le montrent ayant « dressé sa tente dans le soleil. » (Ps. XVIII, 6.)

Dr Albert Battandier.

LE GÉNÉRAL FAVÉ

Favé (Ildephonse), né à Dreux, le 28 janvier 1812, entra à l'École polytechnique en 1830; il en sortit avec le numéro 16 dans le service de l'artillerie.

Dès l'année 1840, n'étant que lieutenant, il écrivait sous le titre : *Mémoire sur l'artillerie de campagne*, un ouvrage répondant à un programme posé par le Comité d'artillerie. Ce travail ne fut déposé qu'après l'expiration du délai fixé pour le concours; néanmoins, une récompense extraordinaire fut accordée à l'auteur, et son mémoire, inséré au *Mémorial de l'artillerie*, fut distribué en 1845 à tous les officiers de l'armée. Augmenté d'une seconde partie, ce mémoire est devenu l'ouvrage intitulé : *Histoire et tactique des trois armes.*

En la même année 1845, il fit paraître un *Nouveau système de défense des places fortes*, où il proposait un système original de tranchées défensives pratiquées par les assiégés en avant du chemin couvert, pour entraver efficacement la méthode d'attaque par tranchées offensives due au génie de Vauban.

En 1847, en collaboration avec Reinaud, de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, qui lui avait fourni des documents décisifs empruntés aux auteurs arabes du moyen âge, il publiait le résultat de ses études sur le *Feu grégeois et les origines de la poudre.*

Ces travaux témoignent de ses connaissances profondes en art militaire et de son érudition; il ne tarda pas à montrer qu'il savait aborder, avec la précision et l'exactitude scientifiques, les questions se rapportant à cette redoutable science de la guerre qui se justifie par la protection qu'elle donne à la patrie.

Vers la fin de 1848, le capitaine Favé, alors adjoint au directeur de l'atelier de précision de l'artillerie, était mandé par le prince Louis-Napoléon Bonaparte. Prisonnier au fort de Ham, le prince avait écrit des *Études sur le passé et l'avenir de l'artillerie*, où il citait le livre de Favé sur les *Trois armes;* président de la République, il le choisissait pour réaliser son projet d'amener l'artillerie de campagne au plus haut degré de simplification, en remplaçant les quatre modèles de bouches à feu alors en service par un modèle unique équivalent, ou même supérieur.

Une batterie se composait alors de quatre canons à boulets pleins et de deux obusiers, les canons de 8 et de 12 s'associant respectivement aux obusiers de 15 et de 16 centimètres.

Favé proposa une pièce unique, ayant le calibre du canon de 12, tirant à volonté un boulet plein ou un obus, avec cette condition que la puissance générale de l'armement ne fût pas amoindrie et que sa légèreté fût accrue. A cet effet, il réduisait au quart du poids du projectile la charge qui, dans le canon de 12, était celle du tiers. Il avait judicieusement

Digitized by Google

calculé que cette réduction, avec la poudre alors usitée, n'abaissait que de 30 mètres environ la vitesse du boulet, en atténuait à peine l'effet destructeur et permettait cependant de réduire d'un quart le poids du canon, par suite de la diminution des pressions intérieures. Ce canon était, dans tous les cas, supérieur au canon de 8; de plus, le tir des obus y était plus précis que dans les obusiers réglementaires, en raison de la supériorité des vitesses initiales. Le poids des obus était, il est vrai, diminué, puisque leur calibre était moindre; mais le poids total du métal lancé dans un même temps devenait, en fait, supérieur lorsque, dans le combat, les six canons tiraient en obusiers.

L'affût adopté fut celui du canon de 8, dont la résistance fut même accrue par de très simples modifications intérieures.

A la suite des expériences prescrites par le Comité d'artillerie, le canon-obusier de 12 fut adopté, et la réforme de l'armement s'accomplit sans frais considérables, puisqu'elle se réduisait à la refonte de canons en bronze et utilisait les anciens affûts ainsi que tout le matériel roulant.

La guerre de Crimée établit la supériorité de la nouvelle artillerie; les États-Unis d'Amérique l'adoptèrent et en firent usage dans la guerre de la Sécession.

Favé trouva dans la guerre de Crimée l'occasion d'une nouvelle création bien importante, car elle fut le germe des marines cuirassées. Il fut chargé par l'empereur d'étudier l'attaque du port de Cronstadt, organe principal de la puissance navale de la Russie dans la Baltique.

Il était absolument impossible à notre flotte de forcer une passe étroite défendue par plusieurs étages de casemates armées d'un très grand nombre de canons; mais il fut reconnu que des navires tirant moins de 3 mètres d'eau pourraient, en des points déterminés, se dérober au tir des forts et les battre efficacement. Pour le succès d'une telle attaque, il suffisait de se procurer des batteries flottantes capables de recevoir, sans sombrer, les coups qui les atteindraient pendant la traversée.

Avec le concours de deux officiers du génie maritime, l'inspecteur général Garnier et l'ingénieur Guieysse, Favé établit le projet de ces batteries dont les murailles en bois étaient revêtues de plaques de fer. L'épaisseur de ces plaques était calculée de manière à supporter, à 300 mètres de distance, le choc des boulets de 30, et, dans ces conditions, l'artillerie des forts devenait inefficace. Ces batteries étaient mues par la vapeur; mais l'opération devant se faire par mer calme, les machines étaient de faible puissance, peu encombrantes et peu coûteuses.

La suite des événements détourna ces batteries de leur destination première; l'héroïque défense de Sébastopol se prolongeant outre mesure, on résolut d'y envoyer les trois premières batteries prêtes. Quand elles arrivèrent, Sébastopol était en notre pouvoir et elles servirent à l'attaque contre Kinburn.

Le 18 octobre 1855, les trois batteries *la Dévastation*, *la Lave* et *la Tonnante* démantelèrent, en quelques heures, le fort de Kinburn : « Je les ai revues en France, a écrit Dupuy de Lôme (1), portant sur leurs plaques l'empreinte d'un grand nombre de boulets qui n'avaient pas réussi à en casser une seule », et l'illustre ingénieur ajoute ce qui suit :

« Étant moi-même l'auteur de notre flotte cuirassée, dont les premiers navires ont paru avant aucune création de ce genre à l'étranger, je saisis avec empressement l'occasion que m'offre mon rôle de rapporteur pour constater à nouveau que l'honneur d'avoir conçu et fait construire nos premières batteries flottantes revient à M. Favé, qui a ajouté ainsi une belle page à l'histoire de notre pays. »

Constamment préoccupé des mesures propres à accroître la puissance de l'armement, Favé ne considérait pas comme définitive la modification qu'il avait réalisée dans l'artillerie; ce fut à la suite de son rapport sur les expériences de La Fère que le Comité d'artillerie, suivant les tracés de Treuille de Beaulieu, créa la première artillerie rayée qui a rendu de si grands services dans la campagne d'Italie.

Poursuivant ses propres recherches, il dirigeait à Meudon, en 1860, les premiers essais de canons à balles formés d'un faisceau de tubes rayés parallèles. Des mitrailleuses furent plus tard construites suivant un mode analogue, mais non suivant l'idée première de l'auteur, qui jugeait que pour être vraiment efficace, le nouveau canon devait être d'un calibre assez fort pour entrer en ligne avec les autres bouches à feu et contre-battre l'artillerie à toutes les distances de combat.

Il profita enfin des circonstances qui mettaient à sa disposition des ateliers d'étude et d'ajustage pour établir un fusil de calibre réduit, se chargeant par la culasse. Ce fusil présentait sur le fusil Chassepot, qui fut adopté en 1866, l'avantage d'avoir une cartouche obturatrice, comme le fusil modèle 1874; mais l'amorçage de cette cartouche laissait encore à désirer au moment où la nécessité de circonstances imprévues décida l'adoption immédiate de l'arme de guerre à tir rapide.

Le capitaine Favé était, dès 1852, officier d'ordonnance du président de la République; sept ans plus tard, lieutenant-colonel; il devint aide de camp de l'empereur et chef de son cabinet militaire pendant la guerre d'Italie. Il eut constamment la confiance du chef de l'État, et c'est au service des justes causes qu'il mit toujours l'influence que lui donnait sa position.

Aujourd'hui que sont éteintes les ardeurs d'un conflit qui passionna le monde savant, on peut rappeler combien digne, équitable et conforme aux inté-

(1) Archives de l'Académie des sciences.

Digitized by Google

rêts de la science, fut son attitude dans la Commission chargée de faire une enquête sur l'administration du Muséum. Bien longue serait l'énumération des inventeurs qu'il aida de ses conseils et qu'il désigna aux libéralités de l'empereur; c'est ainsi qu'il s'intéressa aux premiers essais de la fabrication de l'aluminium, aux études de Foucault, aux expériences de Lissajous, à des recherches sur la télégraphie, sur les machines thermiques. En cela, il apportait une patience inaltérable, une cordiale sympathie, une bienveillance que l'on a qualifiée d'excessive et qui manifestait son vif désir de ne rien perdre, en ce qui peut contribuer aux progrès de la science et de l'industrie.

Les questions sociales attiraient aussi sa sollicitude; il fut, en 1851, l'un des principaux fondateurs de la « Société internationale des études pratiques d'économie sociale », dont F. Le Play a été le promoteur; il prit une part active à ses travaux, et, lors de l'Exposition de 1867, contribua à la création d'un nouvel ordre de récompense en faveur des établissements « qui ont développé la bonne harmonie entre les personnes coopérant aux mêmes travaux et qui ont assuré aux ouvriers le bien-être matériel, intellectuel et moral ». C'est en s'inspirant du même sentiment philanthropique qu'il fut l'un des fondateurs de la « Société Franklin », pour propager les bibliothèques populaires et de « l'Œuvre des pensions militaires », pour faciliter aux blessés, aux veuves et aux orphelins, l'obtention des pensions auxquelles ils ont droit.

Les aptitudes spéciales de Favé l'avaient naturellement désigné pour les fonctions de professeur d'art militaire à l'École polytechnique. Nommé général, il fut appelé, en 1865, au commandement de cette École; il y apporta les qualités bienfaisantes de son intelligence et de son caractère. Ferme et bienveillant, il y fut aimé des élèves et des maîtres; sincère admirateur de la science pure, il n'oublia jamais que l'École où se recrutent les principaux services publics est aussi l'un des foyers de la science française. Il est des membres de cette Académie qui se souviennent avec gratitude de l'appui qu'il donna à leurs débuts, des ressources qu'il offrit à leurs travaux.

Pendant la guerre de 1870, le général Favé servit d'abord l'armée active, puis fut envoyé du camp de Châlons à Paris, où il commanda l'artillerie de l'enceinte et des forts, sur la rive droite de la Seine. Il prit une part importante à la bataille de Champigny et à l'attaque de Ville-Évrard, où il fut gravement blessé par un éclat d'obus.

Nommé, en 1871, au commandement de l'artillerie du 14e Corps, à Grenoble, il conserva ce poste jusqu'à sa mise au cadre de réserve, en 1874; il fut alors nommé grand-officier de la Légion d'honneur.

Il reprit, quelque temps après, le cours d'art militaire à l'École polytechnique et le conserva jusqu'en 1882; travailleur infatigable, il consacra ses loisirs à des études historiques et composa deux importants ouvrages sur l'ancienne Rome et sur l'empire des Francs.

Il fut élu, en 1876, membre libre de l'Académie des sciences; fort assidu aux séances, il y écoutait attentivement les communications sur les branches les plus diverses de la science. Lorsque, dans ces dernières années, se produisit l'évolution qui a si profondément modifié les conditions de l'armement, il la suivit avec ardeur, se rendant exactement compte de tous les progrès accomplis, et témoignant ainsi du désir qu'il avait de voir de nouveaux efforts accroître la puissance défensive et offensive de la France au delà de celle dont il avait été l'un des principaux artisans.

Il mourut à Paris, le 14 mars 1894, et sa mémoire est vénérée par tous ceux qui ont connu cette vie tout entière consacrée à la science et à la patrie.

Une vive amitié, dont l'origine est due à Sénarmont, unissait Favé à l'illustre Pasteur; le général aimait et admirait celui dont chaque pensée a été le germe d'un bienfait pour l'humanité. Devant les manifestations d'un génie si merveilleusement bienfaisant, la tâche de ceux qui transforment et perfectionnent la science malfaisante de la guerre paraît bien ingrate; mais, inspirée par de cruelles nécessités, l'œuvre qu'ils accomplissent est aussi l'une des formes du devoir : c'est ce qui fait la consolation de leur vie et l'honneur de leur mémoire.

Sarrau.

UN FREIN DE MORTIER

A AIR COMPRIMÉ

On vient d'essayer aux États-Unis un nouvel affût de mortier muni de freins dans lesquels l'inventeur, M. H. A. Spiller, de Boston, emploie l'air pour amortir les effets du recul.

On sait déjà que, dans de nombreux systèmes, la pièce, en reculant, agit sur des pistons se déplaçant dans des cylindres remplis d'eau ou plus généralement d'huile. Le piston est percé de petites ouvertures en nombre convenable et le liquide passe d'un côté à l'autre du cylindre sous l'effort du recul, ralentissant celui-ci et en limitant l'amplitude. En somme, c'est une forme de l'appareil connu en mécanique sous le nom de cataracte.

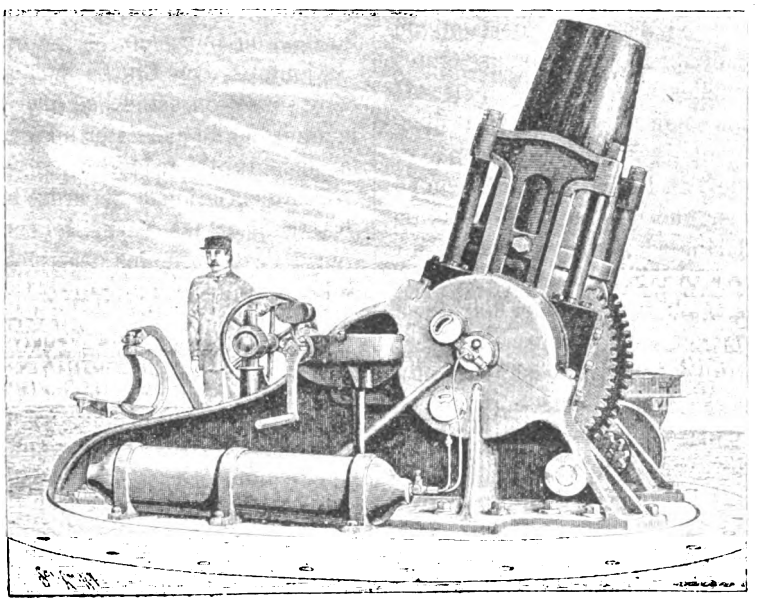
Les liquides étant incompressibles, ces systèmes, si sagement étudiés qu'ils soient, font supporter aux organes de la pièce une violente secousse au début de la course du canon en arrière; M. Spiller a cherché à parer à cet inconvénient en employant un fluide élastique, et l'air lui a paru indiqué. Quoique l'emploi de ce gaz comme ressort n'ait jusqu'à présent donné que de médiocres résultats, il semble, d'après de récentes expériences, que les

Digitized by Google

dispositions adoptées donnent pour ce cas particulier une réussite complète.

Chacune des flasques du nouvel affût porte un énorme tourillon, support de l'appareil modérateur du recul et du canon lui-même.

L'ensemble du système comporte quatre cylindres accouplés par paire de chaque côté de la pièce. Ces cylindres sont fixés aux tourillons des flasques, et ils sont traversés par les tiges de leur piston, fixées elles-mêmes à un bâti formant glissière sur les cylindres et faisant corps avec la pièce. Tout mouvement de celle-ci en avant ou en arrière détermine donc la marche des pistons dans les cylindres.— Quand la pièce est prête à faire feu, les pistons sont tout en haut de leur course et alors des ouvertures tronconiques, qui font communiquer leurs deux faces, viennent s'obturer sur des tiges de même forme fixées aux fonds supérieurs et intérieurs des cylindres. Au moment où la pièce fait feu, les valves tronconiques se dégagent et l'air comprimé dans la partie inférieure des cylindres passe par les ouvertures des pistons dans leur partie supérieure avec une rapidité plus ou moins grande, dépendant du diamètre de ces lumières.



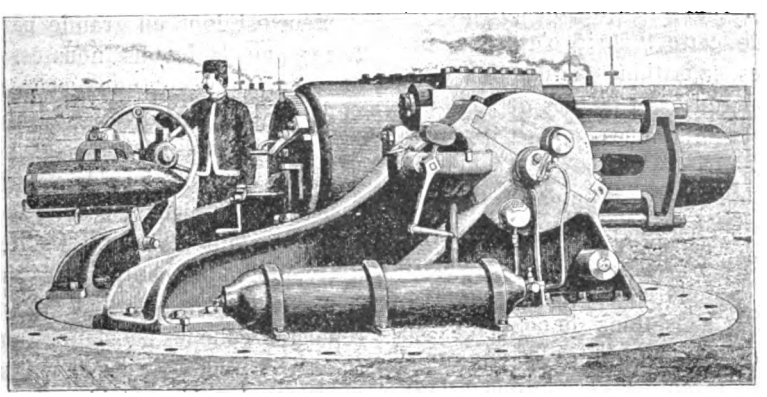
Position pour la charge.

Quand la pièce est en batterie, sous l'angle de pointage, son poids repose tout entier par les pistons sur le matelat d'air intérieur des cylindres; il faut donc que cet air soit à une pression élevée pour soutenir cette charge. Pour obtenir ce résultat, on l'y comprime sous une pression de 46 kilogrammes; des tubes réunissent les fonds inférieurs des quatre cylindres et y équilibrent cette pression.

Comme il ne peut manquer de se produire quelques pertes, on est obligé d'annexer à chaque affût un réservoir d'air comprimé pour alimenter les cylindres et y maintenir la pression nécessaire; on voit ce réservoir sur les gravures ci-jointes; l'air y est comprimé sous une pression de 32 kilogrammes.

Il est évident qu'un frein de ce genre a une toute autre élasticité que ceux dans lesquels on emploie des liquides : mais ces derniers ont l'avantage d'être toujours prêts à fonctionner, de ne pas demander de machines auxiliaires de compression, d'être d'un établissement moins délicat; il faudra donc que le nouveau frein fasse ses preuves dans des expériences plus prolongées que celles qu'il a subies, avant de se voir préféré aux systèmes actuels.

La manœuvre de la pièce avec le nouveau frein, est la même que celle employée pour les pièces qui ont des freins agissant par le transport d'un liquide. Elle est donc à la portée des artilleurs d'intelligence moyenne. Dans les expériences on est arrivé à une rapidité de tir de 10 coups en 22 minutes 20 secondes. Toute la question est donc de savoir si le nouveau frein à des qualités assez exceptionnelles pour qu'on se décide à transformer le matériel existant.



Le mortier en batterie.

Digitized by Google

DE LA DOULEUR [1]

Chaque nerf sensitif ne peut apporter aux centres avec lesquels il est en communication qu'une sensation spécifique en rapport avec les fonctions de l'organe qu'il dessert. Le nerf optique traduit sous forme d'impression lumineuse toutes les vibrations auxquelles il est soumis, qu'il soit excité par les rayons solaires, par le courant électrique ou par un agent traumatique quelconque. On admet aussi que l'excitation du nerf acoustique ne peut donner que des impressions auditives. On reconnaît dans la langue quatre ordres de terminaisons nerveuses donnant respectivement les sensations de sucré, d'amer, de salé, d'acide, à côté de terminaisons tactiles proprement dites. Sous la peau, on trouve des terminaisons répondant aux sensations du chaud, d'autres pour celles du froid, d'autres pour le tact proprement dit (1).

Certaines maladies dissocient ces sensibilités spéciales, abolissant les unes, conservant les autres.

Puisque, en excitant mécaniquement le nerf optique, on produit, quel que soit l'agent, une sensation non pas douloureuse, mais simplement lumineuse, et qu'un fait analogue s'observe pour les autres sens, il semble que la théorie d'après laquelle telle douleur serait causée par une excitation excessive d'un nerf soit en défaut. On entrevoit la nécessité de conducteurs spéciaux par des sensations douloureuses comme il en existe, par exemple, par le chaud et le froid, la lumière et le son. Une autre raison qui militerait en faveur de cette théorie, c'est que, par exemple, pour les sensations tactiles les deux impressions douloureuses et tactiles ne sont pas contemporaines et simultanées comme, il semble qu'elles devraient être si, portées par un même conducteur, elles aboutissaient à un même centre.

De même, par exemple, et c'est là une simple comparaison, que nous voyons toujours la lumière de l'éclair avant d'entendre le bruit du tonnerre, nous éprouvons les sensations de contact avant celle de la douleur. Ce retard entre les deux sensations a même été mesuré, et il se prolonge dans certaines maladies comme le tabes.

Cependant, l'existence de nerfs pour la douleur n'est pas démontrée, et quoique la présence d'un centre de perception de sensations douloureuses soit vraisemblable, elle n'a pas non plus été mise en évidence par la physiologie et l'anatomie.

Le fait n'en est pas moins démontré que, quels que soient les conducteurs spéciaux de la douleur, elle est provoquée généralement par une sensation forte dépassant en intensité certaines limites, ou anormale.

Ajoutons, avec Ch. Richet, que le caractère de cette sensation est de se fixer fortement dans la mémoire et de persister un certain temps après la cause qui l'a produite.

Toute sensation de cet ordre tend à détruire ou à désorganiser les tissus. La pression excessive détruit l'extrémité des nerfs; les caustiques et les poisons chimiques ou microbiens ont un effet de même ordre; un bruit trop violent amène la déchirure du tympan et d'autres désordres plus profonds. La douleur persistante et gravée dans le souvenir que certaines sensations nuisibles font éprouver est un avantage, en ce sens qu'elle nous avertit de leur danger et nous invite à les éviter. A ce point de vue, elle a un rôle en quelque sorte providentiel conforme à la finalité de l'être et sur lequel M. Ch. Richet a très justement attiré l'attention.

Sans aller jusqu'à dire avec l'éminent physiologiste qu'elle est une fonction intellectuelle, on doit observer que, avec les autres données fournies par les sens, elle apporte à l'intelligence des matériaux utiles, indispensables même. L'enfant, sachant par expérience ou autrement que le feu brûle et que la brûlure est douloureuse, ne saisira pas avec les doigts un tison enflammé. La douleur est donc en grande partie notre éducatrice; nous la fuyons, nous essayons de l'éviter et sa crainte est en une mesure salutaire.

La douleur nous avertit de nos besoins : l'enfant au berceau n'a, dans les premières heures de son existence, que de vagues sensations de douleur ou de plaisir; il évite la lumière vive, il recherche la nourriture. Chez de jeunes cobayes qui viennent de naître, des physiologistes ont observé le goût prononcé pour le sucre, une répulsion pour les substances amères qui, mises sur leur langue, paraissaient leur faire éprouver une sensation désagréable, pénible, douloureuse.

La douleur nous avertit de nos besoins. Au point de vue physique, la faim est la grande douleur et elle est la grande éducatrice de l'humanité. Nous demandons au travail le pain de chaque jour. Sans la faim, que d'hommes n'auraient jamais fait d'effort! Pendant des siècles, il semble que l'humanité n'ait pu s'élever à la

(1) Suite, voir p. 324.

(1) Y a-t-il des nerfs spéciaux pour la douleur? Lettre de M. Léon Frédericq, réponse de M. Ch. Richet. *Revue scientifique*, 5 décembre 1896.

Digitized by Google

dignité du travail libre. L'esclavage a été un fait et une nécessité. Un petit nombre d'hommes, placés par le hasard ou le mérite au-dessus de leurs semblables, obtenaient par la force le travail qui devait alimenter l'ensemble. Aujourd'hui encore, l'homme qui ne s'adapte pas à son milieu social est très souvent un paresseux; pour lui, on a inventé la prison, le *travail forcé*, qui doit tendre à l'élever en le faisant rentrer dans la Loi.

L'homme ne vit pas seulement de pain, et il semble que les progrès de la civilisation aient en grande partie pour effet de multiplier ses besoins. Nous allons visiter des terres inconnues et nous apprenons à de pauvres sauvages qu'il faut se munir de vêtements, féconder la terre de ses sueurs, élever des animaux domestiques. Nous créons chez eux de nouveaux besoins, de nouvelles aspirations. Lorsqu'une idée morale dirige cet enseignement, il en résulte un très grand bien. En élargissant l'horizon de ces déshérités, nous accroissons la somme d'efforts qu'ils devront faire pour l'atteindre, nous les obligeons au travail et nous les élevons. Le travail demande un effort; il est une des formes de la douleur à laquelle nous sommes tous condamnés; mais si l'habitude en est prise de bonne heure, c'est un effort qui bientôt n'est plus pénible; il devient, au contraire, une source de joie, il est libérateur.

On a beaucoup écrit sur les avantages de la douleur, personne ne peut y échapper complètement.

Le christianisme est fécond en enseignements sur son utilité morale et son opportunité. Il a suscité des saints qui l'ont aimée et cherchée, il avait par eux appris à la masse la vieille chanson qui l'endort ou la rend supportable (1).

Nous sommes avides de bonheur et nous cherchons instinctivement à éviter la douleur. Elle est plus qu'un mot, elle est un fait réel et difficile à supporter. Je ne dirai pas davantage, avec Feuchtersleben : « la douleur est la condition nécessaire du plaisir..... il n'y aurait pas de joie sans la douleur. » Le plaisir peut certainement exister sans la douleur(2). Cependant, aucune éducation virile ne peut se faire sans la douleur : dès l'enfance, l'homme doit être habitué à supporter, dans la mesure compatible avec ses forces, le froid et la fatigue; il doit pouvoir se contenter d'une nourriture peu abondante, et à la condition seule de cet entraînement continu il pourra éprouver des joies. Si, de bonne heure, il n'a pas accepté la loi de l'effort et du travail, il échappe moins que tout autre à celle de la douleur et deviendra le sybarite que gêne le pli d'une rose.

Quand on gâte les enfants, on les prépare à être malheureux, à ne pas savoir faire d'efforts.

La douleur sous forme d'effort, de travail et d'endurance physique est nécessaire à la formation d'un organisme vigoureux, et, plus tard, si d'autres douleurs surviennent, elle nous aura appris à les vaincre ou à les supporter. Si du physique nous passons au moral, il nous serait facile de montrer que la douleur est la grande éducatrice de nos : âmes elle nous rend forts, humbles, bons et compatissants, justifiant la parole du philosophe..... « Malheur à l'homme qui n'a pas souffert. »

L. M.

(1) Voir à ce sujet, Blanc de Saint-Bonnet, *De la Douleur*, 4e édition. *Maison de la Bonne Presse*. La question de la douleur est traitée dans ce remarquable livre au point de vue social métaphysique et religieux.

(2) Beaunis, *Les sensations internes*, Paris, Alcan, 1889.

UNE FORÊT DE PALMIERS EN EUROPE

Alexandre Dumas père, qui avait le talent de condenser sous une forme incisive des idées parfois très justes, a écrit cette phrase :

« L'Afrique commence aux Pyrénées! »

Les Espagnols ne le lui ont jamais pardonné, et pourtant, ce n'étaient pas les Espagnols qui étaient en cause.

Ce qui avait frappé Dumas, c'était le caractère exotique de la végétation — cactus, figuiers de Barbarie, aloès ou plutôt agaves en fleurs — du littoral méditerranéen de la péninsule.

Cette flore particulière commence même à se montrer au nord des Pyrénées : en effet, en allant en Espagne, j'ai aperçu le premier aloès entre Rivesaltes et Perpignan. C'était un pied unique, isolé sur le talus du chemin de fer. Puis un grand nombre se sont montrés dans les haies de séparation des champs.

En conséquence, si Alexandre Dumas avait été aussi bon logicien qu'il était bon observateur, il se serait rendu compte que l'Afrique n'était pour rien là-dedans, mais qu'il fallait plutôt y voir l'influence du climat méditerranéen.

Et, en effet, de toutes les influences géographiques qui réagissent sur la parure végétale de la terre, celle du climat est, de beaucoup, la plus importante.

Cela est si vrai que, pendant les périodes antérieures qu'a traversées la terre en son évolution séculaire, la flore et même la faune de l'Europe

Digitized by Google

centrale et méridionale étaient essentiellement tropicales.

C'est le refroidissement progressif du climat qui a chassé peu à peu vers l'équateur les formes tropicales pour leur substituer la faune et la flore actuelles.

Et lorsque nous jetons un regard sur les pays méridionaux de l'Europe, les formes exotiques que nous y voyons ne sont pas dues à des intrus : ce sont, au contraire, les derniers retardataires de l'émigration qui entraîne l'un après l'autre, plus au Sud, les représentants de plus en plus rares d'un brillant passé géologique.

On peut les compter, ces végétaux tenaces que le climat n'a pu encore chasser par delà la Méditerranée. Tels sont le caroubier, le myrte, le laurier-rose, le figuier, le grenadier, l'olivier, etc.

Il y a même encore sur la terre d'Europe deux espèces de palmiers, non pas conservés par la culture, mais indigènes, spontanés, et couvrant

Aspect général des palmeraies d'Elche.
(Après la récolte des palmes.)

sur certains points de vastes étendues : ce sont le palmier nain et le palmier-dattier.

Des restes fossiles de palmier nain ont été trouvés dans les grès de la molasse inférieure miocène, sur les bords du lac de Zurich. Ce végétal s'étendait donc au moins jusqu'à cette latitude vers le milieu de l'époque tertiaire.

Depuis lors, il a beaucoup rétrogradé.

Il y a quelques années à peine, on en retrouvait encore à l'état spontané aux environs de Nice et de Gênes, où ses feuilles servaient à faire des balais.

J'ai parcouru toute cette plage en 1891 et je n'en ai pu trouver un seul.

La station la plus septentrionale de cette espèce, signalée par M. F. Sahut (1), se trouve donc actuellement sur la côte toscane, par 42°22′ de latitude Nord, au Monte Argentario, qui s'élève à 525 mètres et forme une petite presqu'île en face de la Corse.

On trouve aussi le palmier nain le long des côtes de la Sicile, mais il est surtout commun en Andalousie, où je l'ai vu parfois couvrir, à l'exclusion de toute autre plante, de très vastes espaces,

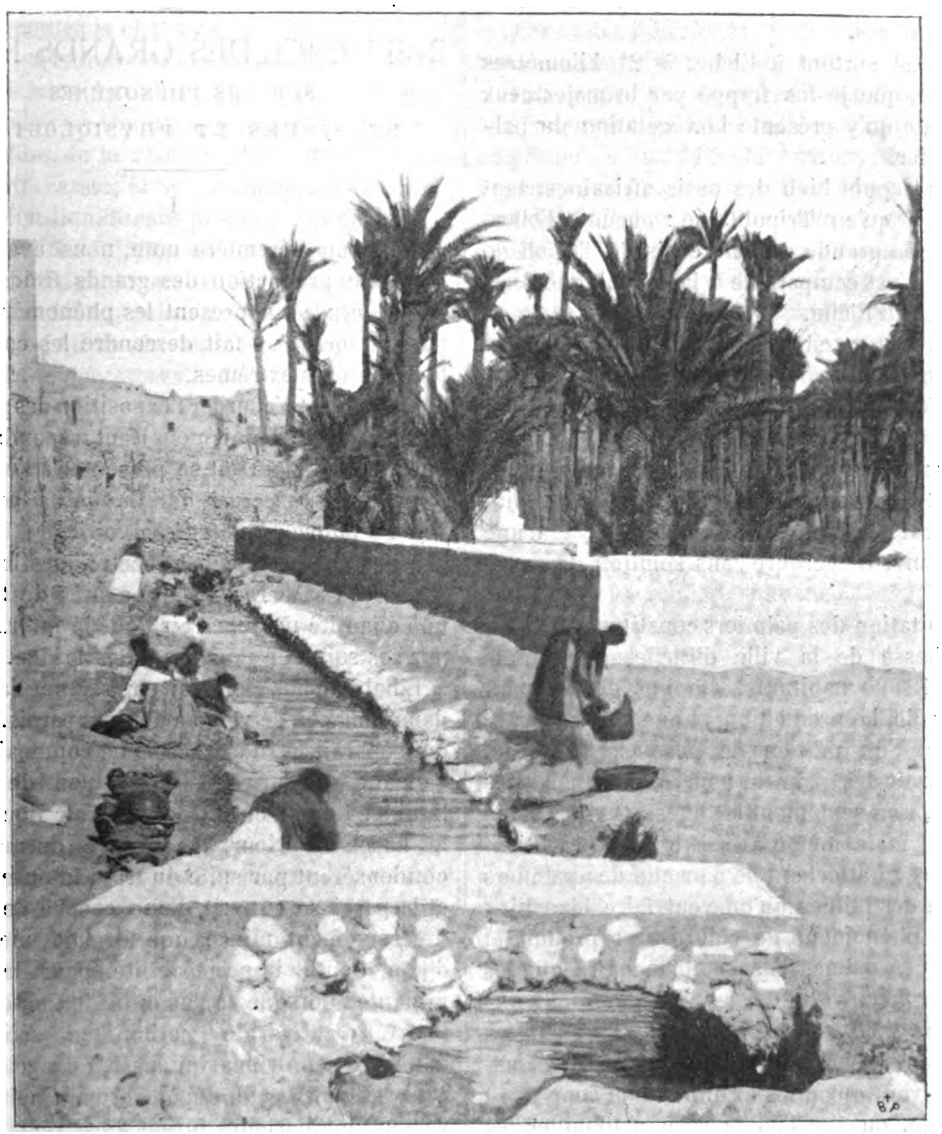
(1) *Le lac Majeur et les îles Borromée* (1883), p. 61.

Digitized by Google

notamment aux environs d'Alcala de Guadaira, près de Séville. On pourrait dire qu'il constitue en Espagne de véritables forêts, s'il ne s'agissait d'une espèce le plus souvent dépourvue de tige, et, en tout cas, ne dépassant jamais 40 centimètres de hauteur (1). Il est si abondant que j'ai vu vendre couramment, sur le marché d'Alcala, sa racine charnue, qui est comestible et présente un goût analogue à celui du sagou.

C'est le palmier-dattier qui constitue en Europe une véritable forêt, une véritable oasis naturelle, d'ailleurs unique.

Il ne s'agit donc pas ici des palmiers-dattiers que la culture et des soins continus permettent



Une palmeraie particulière à Elche.

d'élever en pleine terre sur certains points du littoral méditerranéen de l'Europe où, d'ailleurs, ils ne fructifient pas, ou ne mûrissent pas leurs fruits.

(1) C'est un véritable phénomène botanique que présentent les deux célèbres palmiers *nains*, cultivés au Jardin des Plantes depuis Louis XIV, et qui se sont élevés à près de 9 mètres de hauteur.

Il s'agit de palmiers végétant et fructifiant dans les mêmes conditions physiologiques que ceux de l'Afrique du Nord.

C'est dans la propriété d'El-Carmen, à un kilomètre environ au sud-ouest d'Alicante, en suivant le littoral de la mer, que j'ai rencontré les plus septentrionaux de ces palmiers.

Chose curieuse : à Alicante même, on en a

Digitized by Google

planté le long de la promenade du port, comme à Barcelone, sur le Paseo de Colon : ceux-là ne fructifient pas. A un kilomètre plus loin, au Carmen, sans soin, presque sans culture, ils sont couverts de régimes. A l'époque où je faisais mes observations (le 7 mars), les dattes étaient encore vertes et âpres, tandis qu'un peu plus au sud, à Santa-Pola, j'en mangeais le lendemain de suffisamment mûres.

Mais c'est surtout à Elche, à 21 kilomètres d'Alicante, que je fus frappé par le majestueux phénomène qu'y présente la végétation du palmier-dattier.

J'ai vu depuis bien des oasis africaines, tant en Tunisie qu'en Tripolitaine : aucune d'elles, pas même la grande et belle oasis de Tripoli de Barbarie, n'est comparable à la magnifique forêt de palmiers d'Elche.

Les arbres y surgissent du sol avec une vigueur extraordinaire et y élèvent leur stipe à la fois élégant et robuste à une hauteur considérable. Ils sont parfois tellement serrés les uns contre les autres qu'un homme aurait peine à se frayer entre eux un passage. Aussi, vue de loin, la palmeraie d'Elche présente l'aspect d'une immense mer de verdure sans solution de continuité.

L'exploitation des palmiers constitue la principale richesse de la ville d'Elche, qui compte environ 18 000 habitants. On me donne pour la valeur de la production annuelle des dattes le chiffre d'un million de pesetas. En outre, Elche fournit des palmes, pour le dimanche des Rameaux, non seulement à toutes les villes de la péninsule, mais même à la France. On obtient ces palmes en attachant le panache des palmiers à la façon des laitues qu'on veut faire blanchir : le même phénomène de chlorose se produit et donne à ces palmes l'aspect blanchâtre qui les fait rechercher.

J'ai pris deux vues d'Elche qui donnent les deux aspects principaux que présentent les palmiers, suivant qu'on les examine d'un coup d'œil d'ensemble, ou que l'on cherche à détailler les caractères de chaque palmeraie particulière, close de murs ou de haies.

Certains palmiers, presque chauves, sont ceux dont les palmes ont été cueillies pour la semaine Sainte.

La rivière qui coule sur le premier plan, et dont de nombreuses dérivations servent à l'irrigation des palmeraies, est le rio Vinalapo.

De ce qui précède, on peut conclure, sans exagération, qu'une des plus belles, sinon la plus belle des forêts de palmiers-dattiers, se trouve en Europe, où elle constitue l'arrière-garde encore bien vivace de la végétation tropicale qui couvrait autrefois tout notre pays.

Le palmier dattier existe aussi à l'état spontané dans l'île de Crète, qui occupe tant actuellement l'attention publique. PAUL COMBES.

INFLUENCE DES GRANDS FROIDS

SUR LES PHÉNOMÈNES PHYSIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

I

Dans une première note, nous avons dit le mode de production des grands froids. Il nous reste à étudier à présent les phénomènes qui se passent lorsqu'on fait descendre les corps à ces températures extrêmes.

Mais, avant d'aborder l'exposition des propriétés des gaz liquéfiés, il nous faut répondre à une question qui pourrait se présenter à l'esprit :

Comment conserver des liquides si volatils, de façon à pouvoir les étudier à loisir ?

Pour recevoir réponse à cette question, adressons-nous à M. Dewar. Il y a près de trois ans, une quantité notable d'air liquéfié fut transportée par ses soins de Londres à Cambridge.

L'habile physicien avait emprisonné l'air liquide dans un flacon de verre à doubles parois. L'espace qui séparait les deux parois ne contenait que des vapeurs mercurielles et un peu de mercure liquide. Lorsqu'on introduisit l'air liquéfié dans le flacon intérieur, les vapeurs du mercure se condensèrent par suite du froid intense produit, et la paroi se couvrit d'une couche de mercure excessivement mince qui formait une surface d'une haute imperméabilité pour la chaleur radiante. Lorsque le flacon fut fermé, on l'enveloppa d'anhydride carbonique solide. Cet anhydride contribua, lui aussi, à congeler le mercure et à fixer le dépôt formant miroir. Les vapeurs mercurielles furent ainsi réduites à une quantité infinitésimale, et l'on obtint un vide presque complet.

Le vase intérieur était donc protégé par une première enveloppe à la température de la neige d'anhydride carbonique (— 79°). La seconde enveloppe étant constituée par un vide presque absolu, l'apport de chaleur dans le vase intérieur par convection était presque nul, et par conséquent la température du liquide placé dans ce vase devait rester sensiblement constante.

Digitized by Google

Mais n'y a-t-il pas un moyen beaucoup plus simple de préserver ces liquides contre l'apport de chaleur extérieure? La laine, le coton, le sable fin, la sciure de bois, une foule d'autres substances possèdent la singulière propriété de ne pas livrer passage à la chaleur à travers leurs tissus. N'est-ce pas sur cette propriété qu'est basé l'usage des vêtements comme moyens de protection contre la chaleur et le froid? Il suffira, semble-t-il, d'entourer d'une couche très épaisse d'étoffes de laine ou de telle autre substance peu conductrice qu'on voudra, les surfaces à protéger contre l'action de la chaleur. Cette dernière ne pourra les traverser, et on pourra conserver ainsi les gaz à l'état liquide sans prendre tant de peine.

Tout beau! Sans doute, à la température ordinaire, ces substances ne laissent pas passer la chaleur rayonnante, mais sont-elles encore adiathermanes lorsqu'on descend un peu bas dans l'échelle des températures?

En dessous de —100°, la chaleur traverse toutes les enveloppes protectrices, quelle que soit leur nature ou leur épaisseur, avec la même facilité. Ce n'est qu'à partir de —70° que l'influence de la couche protectrice commence à se manifester. Aux basses températures, tous les corps sont devenus transparents pour la chaleur, comme le verre l'est pour la lumière; emprisonner la chaleur à l'aide d'une enveloppe protectrice, c'est construire une chambre noire pour un photographe et en faire les murs en verre très limpide.

M. Pictet voit dans cette anomalie un rapprochement de plus à établir entre la chaleur et la lumière.

Qui n'a entendu parler de l' « Alpenglühen », de ces beaux couchers de soleil dont les montagnes des Alpes sont souvent témoins? Tout le ciel paraît en feu. On croit à un immense incendie. Mais, peu à peu, la lueur diminue. Bientôt, elle finit par disparaître, emportant avec elle tout le charme de ce splendide spectacle pour faire place à la nuit.

L'explication de ce beau phénomène des contrées alpines est simple et facile. La lumière rouge traverse plus aisément les couches atmosphériques que les autres couleurs correspondant à des ondes de l'éther plus courtes. Dès lors, quand le soleil est près de se coucher et que la lumière qu'il nous envoie doit passer à travers une couche plus épaisse d'air atmosphérique, la lumière rouge seule peut arriver jusqu'à nous, les autres teintes du spectre sont arrêtées.

De même, ici, les vibrations calorifiques de l'éther correspondant aux basses températures et homologues des vibrations lumineuses qui donnent le rouge du spectre, puisqu'elles sont les unes la note grave de la gamme de la lumière, les autres la note grave de la gamme de la chaleur, — ces vibrations, disons-nous, traversent les corps presque sans résistance, tandis que les vibrations d'ordre supérieur ne peuvent plus passer; tout comme la lumière rouge pénètre à travers les couches atmosphériques, alors que les rayons des autres couleurs sont éteints.

Pour maintenir un corps à une température très basse, il n'y a donc qu'un moyen pratique : empêcher l'afflux de chaleur extérieure par rayonnement et par convection. Dans le mode d'opération de M. Dewar, le rayonnement est arrêté par le dépôt de mercure qui, se formant sur les parois du vase, les transforme en miroirs; l'apport par convection est empêché par le vide presque absolu qui règne dans l'espace annulaire, séparant le vase extérieur du vase intérieur.

Et maintenant que nous pouvons considérer à loisir les gaz liquéfiés, passons rapidement en revue leurs principales propriétés.

Quel aspect présentent ces liquides étranges? Eh bien! de prime abord, à les voir on pourrait être déçu, on pourrait s'y tromper et les confondre avec l'eau. La plupart sont incolores; il faut en excepter l'oxygène, d'un bleu très pâle, et l'ozone, d'un bleu plus foncé.

Pourtant, si l'on examine de plus près ces liquides, on ne tardera pas à les distinguer de l'eau. A côté de la plupart d'entre eux, l'eau, l'alcool lui-même nous font l'effet d'une huile lourde, paresseuse et visqueuse, tant ces nouveaux liquides sont mobiles. Leur densité est en général peu élevée; la densité de l'oxygène et de l'argon est cependant un peu supérieure à celle de l'eau.

MM. Liveing et Dewar ont obtenu le spectre d'absorption de l'oxygène liquide. On sait que dans le spectre solaire certaines raies sont dues à l'absorption qu'éprouvent les rayons du soleil en passant par notre atmosphère. On les a nommées raies telluriques.

Déjà, M. Egoroff avait obtenu les raies A et B de Frauenhoffer en mettant de l'oxygène sous pression de six atmosphères dans un tube de 20 mètres de longueur.

M. Olszewski, en employant l'oxygène liquide sur une mince épaisseur, put reproduire la raie A. Enfin, MM. Liveing et Dewar, en donnant à la colonne d'oxygène liquide une épaisseur de quinze centimètres, virent la raie B s'ajouter à la raie A.

Il y a quelques mois, les deux savants anglais

Digitized by Google

ont poussé d'un autre côté leurs recherches sur le spectre de l'oxygène liquide.

M. Janssen avait trouvé que l'intensité des bandes diffuses d'absorption croît comme le carré de la densité de l'oxygène, et il a confirmé depuis ce résultat par des observations du spectre solaire dans le désert du Sahara. MM. Liveing et Dewar voulurent constater si cette loi s'appliquait encore au gaz liquéfié; pour y parvenir, ils comparèrent le spectre d'absorption de l'oxygène liquide avec celui de l'air liquide. La densité de l'oxygène y est, en effet, beaucoup moins grande, vu que ce gaz liquéfié n'y occupe que 18 à 19 % du volume, l'azote en occupant 81 %. Les résultats de l'expérience furent parfaitement d'accord avec la loi de Janssen.

Autre propriété optique : M. Pictet a étudié les effets qu'un grand froid produirait sur les phénomènes de phosphorescence. Il a reconnu que, pour toutes les substances phosphorescentes dont on fait usage en physique, il y a une température, la même pour toutes, où, placées dans l'obscurité, elles ne rendent plus de lumière. C'est vers — 70° que disparaît la phosphorescence.

Si on laisse alors revenir d'eux-mêmes les tubes qui contiennent ces substances à la température ordinaire, sans les soumettre à nouveau à la lumière, ils reprennent bientôt leur éclat, qui augmente à mesure que la chaleur leur revient.

D'autre part, M. Dewar, opérant à la température d'ébullition de l'air (— 192°), constate lui aussi la disparition de la phosphorescence aux très basses températures; mais il remarque, en outre, que les corps phosphorescents, soumis à l'insolation tandis qu'ils sont portés à ces basses températures, acquièrent, après s'être réchauffés, un pouvoir d'émission beaucoup plus considérable que dans les conditions normales; à tel point que la gélatine, le celluloïde, la paraffine, l'ivoire présentent, après leur insolation à très basse température, des phénomènes de phosphorescence bien marqués.

Il serait difficile de donner, dès aujourd'hui, l'explication de ces deux propriétés des corps phosphorescents soumis aux grands froids; aussi nous ne nous y arrêterons pas davantage.

En plongeant certains corps dans l'air liquide, M. Dewar a remarqué que la basse température ainsi obtenue (— 192°) exerçait une influence très sensible sur la couleur de ses corps. Ainsi le vermillon et l'iodure mercurique, tous deux d'une belle couleur écarlate, tournent à l'orangé pâle; le nitrate d'uranium, jaune dans les conditions normales, prend une teinte blanche. Les couleurs bleues et les couleurs organiques ne sont pas altérées à cette température.

Passons maintenant à des phénomènes d'un autre genre.

La ténacité des métaux et leur allongement avant rupture subit aussi l'influence des grands froids. Ces deux propriétés augmentent constamment à mesure que baisse la température.

Pour la plupart des métaux, la cohésion augmente avec l'abaissement de température. La cohésion du fer est plus que doublée, celle de l'alliage de Wood est triplée. La résistance du mercure devient presque la moitié de la résistance normale du plomb.

M. Pictet a remarqué de son côté que les métaux gagnent en sonorité lorsqu'ils sont soumis à ces grands froids. Ainsi, à 150° sous zéro, le mercure et le plomb rendent un son parfaitement pur. De même, un ressort de magnésium vibre comme un ressort d'acier.

Mais il est un autre ordre de phénomènes plus important sur lesquels le froid exerce son influence. Nous voulons parler des phénomènes magnétiques.

Certains corps, tels que le fer, le nickel, le cobalt et autres, sont attirés par l'aimant; ce sont les corps paramagnétiques. D'autres, au contraire, le bismuth, le plomb, sont repoussés par l'aimant; on dit pour cette raison qu'ils sont diamagnétiques.

Il y a longtemps déjà qu'on avait remarqué une augmentation dans l'intensité de l'action de l'aimant sur un corps porté à basse température.

Depuis, M. Pictet a opéré jusqu'à 150° sous zéro, et il a pu constater que de fait l'action magnétique croissait à mesure que le thermomètre descendait; si bien que l'aimant sur lequel il expérimentait et qui, à + 30°, pouvait porter 57,31 grammes, en supportait 76,64 à — 105°.

Cette augmentation de puissance continue-t-elle avec un abaissement de plus en plus grand? C'est ce qu'il serait intéressant de constater. A voir la marche du phénomène, il semble que la puissance de l'aimant doive continuer à s'accroître : la courbe qu'on en pourrait tracer est presque une ligne droite qui, à mesure qu'on descend plus bas dans l'échelle des températures, indique plutôt une augmentation dans l'accroissement de force magnétique de l'aimant.

D'ailleurs, il n'y a rien là qui doive nous surprendre. Ces phénomènes sont, en effet, suivant les idées généralement admises, propres à la molécule: si donc le nombre de molécules augmente pour un même volume, ces phénomènes devront

Digitized by Google

nécessairement se manifester d'une façon de plus en plus énergique.

Des expériences ultérieures de M. Dewar montrent que cette augmentation d'intensité magnétique varie d'un aimant à l'autre, et que cette variation d'intensité ne se réalise souvent qu'après plusieurs refroidissements successifs.

Dans le même ordre d'idées, restait pendante une autre question qui n'est pas dépourvue d'intérêt. L'oxygène gazeux, on l'avait constaté, est paramagnétique, mais si faiblement! Becquerel, déterminant les valeurs relatives du magnétisme dans le fer et dans l'oxygène, trouva pour le magnétisme de ce dernier 377, alors qu'il représentait par 1 000 000 le magnétisme du fer. Qu'en serait-il de l'oxygène liquide?

Je dois ici rapporter une belle expérience de M. Dewar, faite dans une lecture publique de la « Royal Institution ».

L'électro-aimant employé était celui-là même dont Faraday s'était autrefois servi pour ses belles recherches sur l'électro-magnétisme. Les deux pôles de l'aimant étaient très rapprochés l'un de l'autre et produisaient entre eux un champ magnétique extrêmement intense.

L'habile expérimentateur versa alors dans une soucoupe en sel gemme une petite quantité d'oxygène liquide; celui-ci prit aussitôt l'état sphéroïdal, comme fait une goutte d'eau jetée sur une pelle qu'on a portée au rouge. Cette soucoupe fut alors placée au-dessous de l'intervalle séparant les deux pôles, puis le courant fut lancé dans l'électro-aimant. Aussitôt le globule d'oxygène s'élance hors de la soucoupe et vient se coller aux deux pôles de façon à former entre eux un pont liquide. On fait cesser le courant, et l'oxygène retombe à l'instant en gouttelettes dans la soucoupe de sel gemme où il achève de s'évaporer.

Cette action est tellement forte, qu'il est impossible de maintenir un tube renfermant de l'oxygène liquide à proximité des pôles d'un aimant puissant, tant est grande l'énergie avec laquelle il tend à se précipiter sur eux. A cette température, son magnétisme surpasse même celui du fer.

L'oxygène n'est pas le seul gaz influencé dans ses propriétés magnétiques par un changement d'état. L'anhydride carbonique, à la température ordinaire, est diamagnétique, mais cette propriété est à peine sensible; aussi les expérimentateurs sont-ils très divisés sur la force diamagnétique qu'ils lui accordent.

Des expériences faites en 1893 par le R. P. Thirion, S. J., et le R. P. de Greef, S. J., prouvent que l'anhydride carbonique solide n'est pas moins diamagnétique que le bismuth ou le plomb.

Les deux expérimentateurs se servaient pour leurs recherches de crayons d'anhydride carbonique solide bien compacts, qu'on pouvait conserver et observer à loisir pendant plusieurs heures. Ils eurent soin de ne toucher les crayons qu'avec des substances absolument inertes et, pour plus de précaution, ils recoururent à l'analyse des résidus d'anhydride carbonique : on ne put rien y découvrir, sinon la présence d'une très faible quantité de fer qui n'aurait pu qu'entraver l'action diamagnétique. Cependant, dans ces conditions, tous les crayons se montrèrent constamment et très fortement diamagnétiques.

Une autre propriété physique augmente encore avec l'abaissement de température : c'est la conductibilité électrique des métaux purs. Tous les métaux semblent tendre vers la conductibilité parfaite à mesure que la température s'abaisse. A la température du froid absolu, un courant électrique lancé dans un circuit métallique n'éprouverait aucune résistance, et le passage de l'électricité d'un métal à un autre s'effectuerait sans émission ni absorption de chaleur.

Ce point est capital; car il est à remarquer que les métaux purs seuls deviennent avec les grands froids meilleurs conducteurs de l'électricité. Les alliages suivent de toutes autres lois, si bien qu'on a pu proposer récemment de baser sur cette différence un procédé de mesure de la pureté des métaux : procédé précieux, puisqu'il permettrait l'analyse des métaux rares sans rien en perdre, ou celle d'objets précieux quelconques sans les détériorer.

Il nous reste encore une dernière anomalie à inscrire. Nous voulons parler de la cristallisation du chloroforme et des surprises qu'elle a réservées à M. Pictet.

Côte à côte se trouvent deux frigorifères, l'un d'une contenance de 2 1/2 litres, l'autre de 32 litres. Dans chacun des deux est placé une éprouvette remplie du même chloroforme pur. On fait fonctionner les appareils. Le thermomètre marque — 68°,5 dans le petit frigorifère, les cristaux apparaissent; mais la température continue à baisser dans le grand, elle atteint — 81° et l'on n'observe pas la moindre trace de cristallisation. Nous ne tenterons pas de reproduire ici l'explication que cherche à en donner l'expérimentateur, cette explication repose encore sur trop d'hypothèses, pour qu'on puisse l'admettre dès à présent.

(*A suivre.*) J. Van Geersdaele, S. J.

Digitized by Google

FRONTIÈRES DE L'EMPIRE ROMAIN
EN ARABIE
ET LES RUINES DE MECHATTA (1)

En abordant le sujet que je dois traiter aujourd'hui, c'est encore au pays des Nabathéens que je vous invite à venir (2). Les frontières dont je vais vous parler, nous les avons suivies, il y a un an, depuis Kastal jusqu'à Ledjoun, c'est-à-dire sur une étendue de 60 kilomètres environ, et nous n'avons pas été peu surpris d'y découvrir un système complet de défense : camp permanent, citadelles, lieux de refuges et tours de garde, échelonnés sur la bordure du désert avec une admirable entente de la stratégie. Tout cet ensemble, dans son abandon actuel, témoigne encore, par le nombre et l'importance des ruines, de la puissante organisation de l'empire romain.

Pour faire une étude complète, il eût fallu suivre la ligne des forts sur une plus grande étendue, soit en amont, soit en aval. Mais nous faisons nos voyages d'étude à pied, à petites journées, et nous ne disposons ni du temps, ni des ressources qui seraient nécessaires pour compléter l'exploration. Tels qu'ils sont cependant, ils ne sont pas sans résultats pour la science : l'épigraphie, l'archéologie et la topographie y ont gagné quelques renseignements nouveaux. Je me proposais simplement de vous faire suivre cette frontière, en vous montrant les principaux ouvrages de la ligne de défense qui borde le désert, et je craignais un peu la monotonie. Mais une divergence d'opinion ayant été exprimée à propos des ruines de Mechatta, j'ai ajouté au titre de la conférence : les ruines de Mechatta.

J'avais bien l'intention de vous parler de ces ruines célèbres, quoiqu'elles soient en dehors de la ligne romaine. C'est une œuvre si étonnante et si mystérieuse, qu'on ne peut éviter de la signaler. J'entrerai donc sur ce point dans quelques développements.

Quelques-uns y ont vu un monument des Perses, un ouvrage des princes sassanides; d'autres, un monument byzantin. J'ai cru, pour ma part, y reconnaître l'art byzantin en train d'évoluer vers l'art arabe, qui en dérive, comme on sait.

Vous me permettrez de justifier mon opinion; seulement, avant d'aborder cette question qui est un peu à côté de mon sujet, parlons d'abord de la frontière et de ses défenses; quand nous connaîtrons les camps romains de Ledjoun et d'Oum-er-Rassas, et les châteaux de la frontière, il sera plus aisé de faire la comparaison avec Mechatta.

Il y a plusieurs façons de défendre une frontière. Dans la Grande-Bretagne et dans la région du Danube, les Romains avaient pris le parti d'élever une muraille. En Arabie, ils se sont contentés d'une ligne de forteresses, occupées par des garnisons dont les contingents étaient fournis par un camp permanent.

La province d'Arabie, on nous l'a dit l'autre jour, fut *réduite en forme*, c'est-à-dire organisée à la romaine par Trajan. C'était une province impériale, gouvernée par un général avec le titre de *Legatus*. On distinguait dans l'administration romaine deux espèces de provinces : les provinces proconsulaires, à gouverneur civil, et les provinces impériales, à gouverneur militaire; c'était le meilleur moyen d'éviter les conflits entre les deux éléments civil et militaire : c'était tout l'un ou tout l'autre. Les provinces proconsulaires n'avaient que des gardes urbaines pour faire la police, et l'armée proprement dite n'avait rien à y voir : dans les provinces impériales, au contraire, l'armée avait toute l'administration.

La « Legio III Cyrenaica ».

La province qui nous occupe était confiée à la garde de la légion III[e] cyrénaïque, celle dont un détachement, une *vexillatio*, a laissé à Jérusalem un témoignage de son dévouement à Trajan, dans une table votive, à Jupiter Sérapis : on peut la voir à la porte de Neby Daoud. Des épitaphes ou des inscriptions votives de cette légion ont été trouvées à Bosra, à Gerah, à Medaba; elle y avait des détachements ou des officiers commandant les auxiliaires. C'était elle, à n'en pas douter, qui gardait la frontière et occupait le camp de Ledjoun, point central de la défense.

Le nombre des légions romaines n'était pas considérable. Une seule légion était chargée de garder l'Afrique, dont les frontières, comme celles de l'Arabie, étaient difficiles à défendre contre des peuples nomades, turbulents et agressifs. Aussi la légion faisait-elle appel à des corps auxiliaires, groupés en *ailes* pour la cavalerie, en *cohortes* pour l'infanterie. Les Romains savaient

(1) Conférence faite à Saint-Étienne le 4 janvier 1897. Les questions traitées dans cette conférence ont été déjà indiquées dans le récit du voyage au delà du Jourdain publié par les *Échos*, en août 1896. Mais elles demandaient plus de développement; c'est ce que l'on a fait dans cette conférence.

(2) Les deux conférences précédentes, faites par le T. R. P. Lagrange, traitaient de l'histoire des Nabathéens.

Digitized by Google

se servir des peuples soumis pour tenir en respect les tribus restées indépendantes. La légion formait le noyau, la partie exclusivement romaine de l'armée, et autour d'elle se groupaient des corps auxiliaires plus ou moins nombreux, auxquels elle fournissait des chefs. Il y avait même parmi ces auxiliaires des troupes venues de provinces éloignées. Ainsi la *Noticia dignitatum imperii* signale, pour la province d'Arabie, une *Cohors tertia Alpinorum* gardant le passage de l'Arnon, et dans la plaine, à Areopolis (Rabbath Moab), des *Equites Mauri Illyriciani*, c'est-à-dire des Africains qui avaient servi en Illyrie. Nous croyons avoir inventé les chasseurs alpins, et voilà que nous en trouvons au v^e^ siècle sur les bords de l'Arnon, où ils étaient du reste bien à leur place. On voit encore les ruines des deux forts qui commandaient la route des deux côtés de ces pentes vraiment alpestres.

La voie romaine et le pays.

Parallèlement à la ligne de défense, qui bordait le désert, mais plus à l'Ouest, courait du Nord au Sud une grande voie de communication depuis les frontières de la Syrie jusqu'à la mer Rouge. Ouverte par Trajan au commencement du second siècle de notre ère, comme l'indiquent les milliaires que nous avons relevés, elle fut dans la suite entretenue avec soin : Hadrien, Marc-Aurèle, Pertinax, Septime-Sévère, Caracalla, Aurélien, Dioclétien, Constantin, y ont fait dresser successivement de nouvelles colonnes indiquant les restaurations de la route, et nous avons vu que Julien l'Apostat y fut salué à son passage par des acclamations et des souhaits de victoire, inscrits après coup sur les anciennes bornes.

Cette route reliait entre elles les grandes et populeuses villes de la Pérée : Gerasa, Philadelphie, Hesbous, Madaba, Areopolis, Petra, etc. Elle traversait un pays riche et cultivé, et mettait en communication la Syrie avec la mer Rouge par le golfe d'Akaba. C'était une des grandes artères suivies par les postes impériales.

La région accidentée desservie par cette route est limitée, à l'Ouest, par la plaine du Jourdain et la mer Morte ; à l'Est, par le désert. Elle est coupée de temps en temps par des ravins abrupts, par des failles gigantesques, d'autant plus effrayantes qu'on y arrive tout d'un coup, sans y avoir été amené par des pentes plus ou moins douces : le sol manque tout d'un coup sous les pas.

A la limite orientale de la Pérée, c'est le désert, la plaine à perte de vue, dont les vallonnements disparaissent pour l'œil, qui ne sait où se prendre : pas un arbre, pas un village, pas même une cabane ; des chameaux dispersés et quelques taches noires, qui sont les tentes des Bédouins, disséminées sur la steppe immense, animent seuls ce grandiose horizon.

Parlons d'abord de la voie, dont plusieurs tronçons nous sont connus.

Il y a deux ans, en allant de Gerach à Amman, nous l'avons suivie depuis le ouady Zerka jusqu'à Aïn Alouck, où nous l'avons perdue : puis, nous l'avons retrouvée au onzième mille avant Amman. A partir de ce onzième mille jusqu'au troisième, chaque mille était marqué par un groupe plus ou moins nombreux de bornes milliaires ; sur plusieurs points, il y en avait jusqu'à dix réunis. Quelques-unes portent des inscriptions assez bien conservées et dénotent un soin spécial. Ordinairement, les milliaires sont des colonnes cylindriques avec une base cubique, sans aucun ornement. Ici, au contraire, plusieurs ont une base moulurée avec boudin et scotie, et une astragale au sommet. Nous avons fait sur ce parcours une riche moisson épigraphique, et cependant, nous n'avons pas pu tout relever. Il eût fallu plus de temps et des instruments moins primitifs pour dégager et retourner ces énormes blocs, presque toujours couchés sur la face inscrite, et souvent profondément enfouis.

Après Amman, nous avons pris trop à l'Est, et la suite des milliaires nous a échappé.

Au-dessous de Madaba, deux points de repère ont été retrouvés, l'un par M. Bliss avant le ouady Waley, l'autre dernièrement par les Révérends Pères Dominicains, au delà de ce même ouady.

Plus loin, au ouady Modjib (Arnon), nous en avons relevé une série sur les deux pentes du torrent, parmi lesquels deux de Trajan, qui fit ouvrir le premier cette voie importante, mais depuis l'Arnon jusqu'au Kérac, nous n'avons rien trouvé.

De Kérac à Pétra, M. Mauss a signalé un tronçon de la même voie, entre Dhat-Rass et Aïn-ed-Darb, où il a noté dix groupes de bornes milliaires (1) ; malheureusement, il n'a pas relevé les inscriptions, et cette partie de la route romaine n'a pas été suivie par nos voyageurs de l'école biblique. Elle est plus à l'Est que la route directe de Chaubac. Il reste donc beaucoup à faire sur cette seule voie, qui ne figure pas sur les anciens itinéraires d'Antonin, et que la carte de Peutinger indique beaucoup trop sommairement. Un enbranchement important s'en détachait entre Hesbous et Madaba pour aller, dans la direction

(1) Revue archéolog., t. XIX, mars-avril 1892, p. 254.

Digitized by Google

de l'Ouest, à Jéricho, Jérusalem, Diospolis et Jaffa.

La ligne de défense s'étendait entre la route romaine et le désert. Au delà, il n'y a plus que la route des pèlerins de La Mecque, et de loin en loin quelques ruines perdues dans la plaine, peut-être d'anciens postes avancés ou des châteaux plus ou moins mystérieux.

Ledjoun.

C'est la ligne où commencent les crevasses qui vont s'accentuer rapidement en descendant à l'Ouest vers la mer Morte, au point d'acquérir, en un parcours de 10 à 12 kilomètres, une profondeur de 800 mètres. C'est la région des ouady et des *M'Kaouer*.

Les Arabes désignent sous ce nom des gouffres profonds, qui servent souvent de point de départ à un torrent. Ces gigantesques marmites se présentent parfois tout d'un coup dans la plaine, sans qu'un pli de terrain les fasse prévoir. Ce sont sans doute des affaissements volcaniques, dans lesquels l'eau des pluies, en se précipitant a fini par s'ouvrir une issue. Au premier coup d'œil, les assises parallèles et horizontales du rocher leur donnent l'aspect d'un amphithéâtre en ruines. D'habitude, un ouady, à sa naissance, n'est qu'un petit ruisseau qui va s'accentuant avec la vallée; ici, rien de pareil, c'est un abîme à pic autour duquel les chemins décrivent des méandres plus ou moins accentués. Mais, du moins, la route qui relie entre eux les ouvrages de défense n'a pas à franchir, comme la grande voie romaine, le précipice de l'Arnon.

Le point principal de la ligne des forts était le camp de Ledjoun (1), situé à six heures environ à l'est de Kérac, à peu près à égale distance des points extrêmes, la mer Rouge au Sud, la frontière de Syrie au Nord. Une source abondante un peu chaude (environ + 25°), mais très saine, coule à quelques pas du camp. La petite plaine dans laquelle il est construit est entourée d'un cercle de collines peu élevées, dont les sommets sont couronnés de citadelles, fièrement posées comme des nids d'aigles, pour veiller à la sécurité du camp. La plus voisine sur la hauteur, à l'Ouest, est un grand bâtiment carré de 80 mètres environ de côté, avec une tour à chaque angle.

Le nom de Ledjoun (Legio) a sans doute remplacé et fait oublier un nom plus ancien. L'endroit est trop bien choisi pour n'avoir pas été habité avant l'établissement du camp. Nous avons remarqué dans les environs un grand nombre de silex taillés et, sur un coteau voisin, un alignement curieux de 18 menhirs qui ont l'air d'escalader la montagne; 6 ont été renversés, 12 sont encore debout. C'était, à n'en pas douter, un lieu habité de longue date, peut-être le site de Ar-Moab, qui n'a pas été identifié jusqu'ici d'une façon satisfaisante.

Le camp de Ledjoun a été découvert par M. Bliss, il y a un peu plus d'un an; c'est lui qui en a dressé le plan et mesuré les dimensions. Le plus grand côté du quadrilatère a 280 mètres environ, le plus petit 220 mètres.

La disposition générale est celle de tous les camps romains : un quadrilatère percé d'une porte au milieu de chacun des côtés, à peu près aux quatre points cardinaux. L'enceinte est flanquée de tours ou de saillants dans toute son étendue. Les quatre tours d'angle sont rondes, les saillants sont arrondis. Deux voies se coupent à angle droit au milieu du camp et vont d'une porte à l'autre; au point d'intersection des deux rues, on voit encore les bases de quatre colonnes qui formaient probablement un portique : peut-être le prétoire. Des rues secondaires divisaient les quatre sections du camp autant qu'il le fallait pour desservir les casernements des soldats et des officiers. En comptant le nombre des chambres, d'après la partie qui a été relevée, on y trouve des logements pour 3 ou 4 000 hommes.

Tout cela est très beau sur le papier et a dû être très beau autrefois : actuellement, sauf l'enceinte, qui est encore debout jusqu'à une hauteur de 3 à 4 mètres, ce n'est plus qu'un monceau de ruines, où l'on ne distingue pas à l'œil les lignes régulières que M. Bliss a reconnues et notées sur le plan. Il est probable que tout n'était pas divisé avec autant de symétrie; il y avait des services qui nécessitaient des locaux plus ou moins spacieux.

Deux des portes, celle du Nord et celle du Sud, avaient trois ouvertures : une grande baie accostée de deux plus petites. Mais sur les énormes linteaux dont les tronçons gisent à terre, on ne trouve aucune trace d'inscription.

En dehors du camp, au Sud-Ouest, à 200 mètres environ de la tour d'angle, s'élève un terre-plein carré, de 21 mètres de côté et de 3 mètres de haut, auquel on peut accéder par deux escaliers placés sur le milieu des deux faces Est et Ouest. C'était là, sans doute, que se tenait le général pour présider aux manœuvres, aux revues des troupes et aux solennités militaires.

(1) Voir, dans le numéro d'août 1896, différents plans et dessins se rapportant à cette conférence : Camps romains de Ledjoun, de K'sour-B'cher et d'Oum-er-Rassas.

Digitized by Google

De l'autre côté, à l'Est, tout près du camp, se trouvent des ruines de peu d'étendue : probablement des échoppes et boutiques, accessoire inévitable des nombreuses agglomérations, où il y a quelque argent à gagner. Près des camps permanents, ces sortes de faubourgs devinrent à la longue de véritables villes, et si les ruines en question n'occupent pas plus d'étendue, c'est sans doute à cause de l'immense solitude qui entourait le camp, et peut-être aussi parce qu'il ne fut pas habité très longtemps.

A quelle époque le camp de Ledjoun fut-il construit et installé? Aucun document connu ne permet de le déterminer. Mais, en interrogeant d'autres monuments peu éloignés, peut-être trouverons-nous quelques indications.

K'sour-B'cher.

Un château-fort, éloigné seulement de six heures environ dans la direction du Nord, le château de K'sour-B'cher, est daté du règne des empereurs Dioclétien et Maximien et des Césars Constance Chlore et Galère. Mais ce château est-il contemporain du camp de Ledjoun?

Une grande inscription latine gravée sur le linteau de la porte de ce château nous apprend que, sous ces excellents et très grands princes, le gouverneur de la province d'Arabie, Aurélius Asclepiates, a fait compléter par des réservoirs le camp et ses forteresses.

C'est ainsi, à mon avis, qu'il faut traduire la phrase : *Castra et mœnia fossamentis perficit curavit.*

Cette inscription paraît se rapporter à un ensemble de travaux de défense, et non au seul château de K'sour B'cher qui n'est pas un camp, mais un des châteaux *mœnia*, qui défendent et protègent le camp.

Les *fossamenta*, mot créé pour la circonstance, sont évidemment les vastes réservoirs artificiels, les birkets, creusés auprès des citadelles pour les approvisionner d'eau! Ces réservoirs, tantôt creusés dans le roc, tantôt construits à grand appareil, étaient alimentés par l'eau des pluies. Des barrages de pierre ou de terre, habilement disposés dans les torrents du voisinage, permettaient de recueillir une grande quantité d'eau pendant l'hiver. On trouve des travaux de ce genre sur toute la ligne des forts. Le château de K'sour-B'cher est un des mieux conservés et mérite que nous nous y arrêtions un instant. C'est encore M. Bliss qui en a relevé le plan et a estampé l'inscription de la porte! Le nom arabe signifie : *les tours de l'annonce*. Ksur est le pluriel de Kasr (tour) et B'cher est un congénère de Bécharra, *Annonciation*. Ce serait donc, d'après le nom même, un poste avancé pour transmettre les nouvelles.

On sait que les Romains avaient des signaux qui transmettaient les avis d'une tour à l'autre, soit par le feu, soit par d'autres signaux convenus. S'ils avaient des chasseurs alpins, ils avaient aussi leur télégraphe!

Le château a 60 mètres de côté sur 50 et quatre tours carrées aux angles. Elles ont encore presque toute leur hauteur, et l'escalier est assez conservé dans l'une d'elles pour qu'on puisse monter au sommet et jouir d'une vue très étendue. C'était, paraît-il, un des endroits les plus redoutés de la contrée quand les Béni-Sakhr étaient indépendants : nous n'y avons pas rencontré âme qui vive : les seuls témoins de notre visite ont été les squelettes de deux Bédouins que nous avons découverts sous l'escalier.

Pour en revenir à notre inscription, ce château daté est-il contemporain du camp de Ledjoun? Je suis porté à croire que non, qu'il est moins ancien, et qu'il appartient à un ensemble de travaux postérieurs à l'établissement du camp à Ledjoun.

En effet, si nous analysons avec attention la phrase très concise du légat, nous voyons qu'il a complété par des réservoirs le camp et ses défenses : *Castra et mœnia*. Or, le camp de Ledjoun n'avait pas besoin de réservoirs; la source suffisait à le pourvoir d'eau abondamment. Il s'agit donc d'un autre camp, qui ne peut être éloigné, et qui a remplacé à l'époque de Dioclétien le camp de Ledjoun. Je dis remplacé, car il n'y a qu'une journée de marche entre les deux, et il n'y a aucune vraisemblance que deux camps de cette importance aient été en usage simultanément.

Oum-er-Rassas.

Ce second camp, qui a succédé à celui de Ledjoun, est à Oum-er-Rassas. Il est moins grand, mais les ruines qui sont auprès ont une étendue au moins égale à celle du camp.

L'enceinte, à saillants carrés, est construite en blocs simplement équarris au marteau, comme le château de K'sour-B'cher. Il y a entre ces deux ouvrages un air de famille qu'on ne retrouve pas au camp de Ledjoun.

Oum-er-Rassas a été identifié, par un certain nombre d'exégètes, avec l'ancienne Mephaat de l'Écriture, ville sacerdotale de la tribu de Ruben (1).

(1) Josué, XIII, 18, et XXI, 39.

Digitized by Google

L'*Onomasticon* la signale comme ayant une garnison romaine : *In qua præsidium Romanorum est militum, propter vicinam solitudinem.*

Cette indication vient à l'appui de cette identification.

Maintenant, pourquoi cette translation du campement de Ledjoun à Oum-er-Rassas ?

Elle est facile à expliquer. Lorsque les légions devinrent permanentes, les empereurs ne purent pas refuser aux soldats l'autorisation de se marier. Les unions libres, d'abord tolérées, finirent par être légitimées, et Septime-Sévère permit aux légionnaires d'habiter avec leurs femmes. De là la nécessité d'avoir à côté des camps des maisons, où les officiers et les soldats avaient leurs familles et demeuraient eux-mêmes, en dehors du temps qu'ils devaient au service proprement dit dans le camp.

Cette situation nouvelle était impossible à mettre en pratique à Ledjoun, dont l'isolement et la position rendaient l'accès difficile. Au contraire, en rapprochant le camp du pays habité, on était à proximité de la grande voie romaine et des villes de Dhiban, de Madaba, de Maïn, tout en restant sur la limite du désert. Là, il est vrai, il n'y avait pas de sources, mais on y suppléa par des citernes immenses et de profonds réservoirs, que l'on peut voir encore autour de la ville et du camp.

C'est sans doute le travail dont parle l'inscription : *Castra et mœnia fossamentis perfici curavit.*

Le camp d'Oum-er-Rassas est plus petit que celui de Ledjoun : c'est tout simple, du moment que les soldats logeaient au dehors. Les dispositions sont du reste toujours les mêmes : 4 portes, dont deux plus grandes à 3 baies du Sud au Nord. A l'intérieur, nous avons remarqué, outre le prétoire central, un certain nombre de salles de moyenne grandeur, terminées en abside, que nous prenions d'abord pour des chapelles, à cause des croix sculptées sur le linteau des portes. Mais leur nombre, leurs dimensions uniformes, l'absence de tout ornement à l'intérieur indiquent plutôt des salles de réunion. On a retrouvé ces mêmes salles dans un camp romain d'Algérie. C'étaient, paraît-il, des lieux de réunion pour les associations d'officiers et de sous-officiers, sortes de confréries religieuses et funéraires qui existaient dans la société militaire comme dans la société civile (1). Il n'est pas surprenant que l'armée, devenue chrétienne sous Constantin et Théodose, ait conservé ces usages et gravé la croix sur la porte de ces cercles militaires.

(1) Gaston Boissier, *l'Afrique romaine*, ch. III.

Les constructions d'Oum-er-Rassas sont faites suivant l'usage du pays au temps byzantin : ce sont des séries parallèles d'arcs à plein cintre qui supportent de longues dalles allant d'un arc à l'autre. C'est simple et solide !

A quelques minutes de la ville, au Nord, une tour carrée très étroite et les ruines d'une église marquent la place de la nécropole, qui fournirait sans doute bien des renseignements, si on pouvait en retrouver les épitaphes. Aucune n'est apparente ; il faudrait chercher et fouiller, et le temps nous a manqué. Il semble donc qu'on puisse rattacher l'abandon du camp de Ledjoun et l'installation du camp d'Oum-er-Rassas à la réorganisation générale de l'administration romaine qui fut faite sous Dioclétien. A ce compte, le camp de Ledjoun aurait été installé par Trajan, à l'époque où la province d'Arabie fut définitivement organisée à la romaine.

(A suivre.) GERMER-DURAND.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU 8 MARS 1897.

Présidence de M. CHATIN.

Élection. — M. BONNIER a été élu membre de la section de botanique en remplacement de feu *M. Trécul*, par 42 suffrages sur 57 exprimés.

Recherches sur les terres contenues dans les sables monazités. — M. SCHUTZENBERGER et BOUDOUARD ont analysé les sables monazités et trouvé, pour le cérium, trois corps répondant à des poids atomiques très différents. Ils ont séparé :

1° Un cérium à poids atomique voisin de 138, et plutôt inférieur, dont la solution ne précipite pas par l'oxyde de cuivre ;

2° Un cérium à poids atomique voisin de 148, dont le sulfate est précipité par l'oxyde cuivrique et aussi par le sulfate de soude ;

3° Un cérium à poids atomique voisin de 157, dont le sulfate est précipité par l'oxyde cuivrique, mais n'est pas précipité par le sulfate de soude ; les solutions de ce sulfate sont caractérisées par l'aspect gommeux qu'elles prennent pendant la concentration.

Ces trois terres peuvent donner des sels cériques jaunes décomposables par la chaleur en sels céreux blancs. L'eau oxygénée avec la soude les précipite en rouge orangé. L'oxalate d'ammoniaque les précipite toutes trois, et les précipités ne sont pas solubles à froid dans un excès de réactif. L'examen spectroscopique (étincelles avec chlorure) ne révèle aucune différence entre ces trois terres.

La partie soluble dans l'oxalate neutre d'ammoniaque, et non précipitable par le sulfate de soude, n'offre plus les réactions colorées du cérium. Elle appartient au groupe du thorium. Les expériences effectuées jusqu'à

Digitized by Google

présent établissent qu'ici encore on n'a pas affaire à un produit homogène.

Les appareils employés pour recueillir l'air à grande hauteur dans l'ascension de l' « Aérophile » du 18 février 1897. — M. Cailletet présente à l'Académie les appareils qui ont servi dans l'ascension du 18 février dernier à recueillir l'air à grande hauteur en vue d'en déterminer la composition chimique, et il en donne la description. Elle a été exposée dans ces colonnes dans le précédent numéro; il est inutile d'y revenir.

M. Muntz a bien voulu se charger de l'analyse de l'air enfermé dans le réservoir; voici le résultat de ses recherches.

Volume de l'air capté à 15 500 mètres, ramené à zéro et à $0^{m},760 = 1^{lit},18581$.

Composition de l'air. — Acide carbonique dans 100 volumes d'air $= 0^{vol},033$.

Pour 100 volumes d'air privé d'acide carbonique :

	Vol.
Oxygène	20,79
Azote	78,27
Argon	0,94

Rapport de l'argon à la somme de l'azote plus l'argon = 0,04 185.

M. Schlœsing fils a déterminé le volume de l'argon par la méthode si précise qu'il a imaginée, et s'est chargé également du contrôle du dosage de l'oxygène.

M. Muntz a pu reconnaître que l'appareil de prise a fonctionné d'une manière irréprochable et que le robinet, qu'un mouvement d'horlogerie fait mouvoir, tient le vide indéfiniment. Il n'y a donc pas à craindre qu'il se soit introduit dans le réservoir d'air étranger.

La quantité d'air contenu dans le réservoir peut donc servir à calculer la pression barométrique de l'altitude à laquelle la prise a été faite.

Il constate qu'à l'altitude atteinte, la composition de l'air ne s'éloigne pas notablement de celle des régions basses.

Cependant, il estime que les chiffres de l'analyse ne doivent être acceptés que sous réserve, et que, dans l'avenir, il convient de perfectionner encore le mode de prise pour éviter toute altération possible dans la composition de l'air prélevé. Il sera nécessaire d'employer pour le graissage du robinet une huile minérale incapable d'absorber une trace d'oxygène et d'émettre une trace d'acide carbonique, tout au moins dans les conditions dans lesquelles se fait l'expérience. Il sera nécessaire, également de faire usage d'un réservoir dont les parois ne puissent absorber aucune trace d'oxygène. Sous ce rapport, un récipient en verre serait l'idéal, mais un réservoir en cuivre doré lui semble pouvoir remplir également le but.

Sur les déformations permanentes du verre et le déplacement du zéro du thermomètre. — M. Marchis montre que, lorsque le thermomètre a déjà subi un recuit en soumettant l'instrument à des oscillations de température, on l'altère davantage qu'en le maintenant longtemps à l'action de la chaleur. Mais, dans le cas d'un thermomètre neuf, le déplacement du zéro présente deux phases : dans la première, les déplacements dus au chauffage à température fixe sont d'abord supérieurs aux déplacements dus à la température oscillante, après quoi ces deux sortes de déplacements deviennent égaux, et enfin il y a inversion; après quoi on retombe dans le premier cas.

Sur l'emploi de la cryoscopie dans l'analyse du lait. — M. Winter a proposé une méthode d'analyse du lait, et généralement des liquides organiques, par la mesure du point de congélation. Cette méthode, qu'il appelle la *cryoscopie*, a été l'objet de diverses notes à l'Académie. MM. Bordas et Génin y reviennent et maintiennent leurs conclusions sur l'emploi *exclusif* de la cryoscopie dans l'analyse du lait : ce procédé n'est *ni simple ni sûr*; il n'a que la valeur d'un moyen de contrôle : par lui-même, il est *insuffisant*.

Le point de congélation du lait n'a pas une constance absolue; en outre, la méthode de M. Winter ne donne aucun renseignement sur l'écrémage, falsification qui accompagne généralement le mouillage.

L'oxydation et la casse des vins. — M. Martinand a montré, dans de précédentes communications, que l'oxydation du moût et du vin se fait par l'intermédiaire d'une diastase oxydante que l'on rencontre dans les raisins, le moût de vin, le vin nouveau, le vin vieux et le vin tourné; qu'une addition d'acide retarde cette action, tandis que les alcalis l'accélèrent.

Il a constaté, par des essais faits sur un grand nombre de vins, que ces phénomènes d'oxydation peuvent se produire en l'absence de cette diastase, dans des conditions particulières d'acidité du vin.

Un autre changement s'opère aussi dans la composition du vin. Si, avant de lui faire subir l'oxydation, il a été agité avec de l'éther, il cède à ce liquide une substance ayant les propriétés des tannins : coloration vert olive ou jaune brun par le perchlorure de fer, rose par les alcalis; précipité blanc par l'albumine et non par la gélatine. Après oxydation, ce corps ne se retrouve pas dans la plupart des vins, et dans quelques-uns, il n'est qu'en très petite quantité.

Les phénomènes, qu'ils soient limités à l'oxydation naturelle du vin ou qu'ils produisent la maladie dite de la *casse* ou de la *tourne* du vin, peuvent n'être dus qu'à cette substance soluble dans l'éther, s'ils sont neutres à l'héliantine.

Sur la larve de « Thrixion halidayanum ». — Cette mouche, de la famille des Tachinaires, est parasite à l'état larvaire de *Leptynia hispanica* Bol., orthoptère de la famille des Phasmides. M. J. Pantel a étudié les étapes successives de son évolution, surtout pendant la période larvaire. L'œuf est ovale, mesurant, dans son grand axe, environ un demi-millimètre. La larve est vermiforme, sans tête et apode, dépourvue même de prolongements pseudopodiques. Elle est formée de dix segments. Depuis la sortie de l'œuf jusqu'au stade nymphal, son développement comprend trois périodes, séparées par l'interposition de deux mues, et correspondant à une forme particulière. Il y a donc, pour cette espèce, *trimorphisme larvaire*. Un fait très remarquable, c'est que les stigmates antérieurs ne se montrent qu'à la deuxième mue, tandis que chez toutes les larves des Muscides connues à ce jour, ils apparaissent à la première. L'œuf est fixé par un mucus agglutinant sur le tégument des leptynia, sur les segments thoraciques ou abdominaux, les flancs ou les faces latérales des fémurs. La jeune larve perce à la fois, avec son armure buccale, la coque de l'œuf et le tégument de l'orthoptère. La pénétration est complète; le parasite tombe au milieu des viscères de son hôte et y vit quelque temps librement. Après la première mue, il se fixe près de la peau du flanc, dans laquelle il ouvre un orifice où il tient appliqué son appareil respiratoire.

Digitized by Google

Parvenue à maturité, la larve sort à reculons, ne causant d'autre mal à son hôte qu'une légère hémorrhagie. La pupe a la forme normale en barillet, et la nymphe évolue en une dizaine de jours. Cette mouche n'emprunte à son hôte que les réserves nutritives charriées par le sang; son parasitisme ne se complique pas de sarcophagie.

Action de fumerolles volcaniques sulfurées sur la serpentine. — Le ravin de Susaki, près de l'entrée orientale du canal de Corinthe, a donné à M. A. Lacroix l'occasion d'étudier l'action des fumerolles volcaniques sulfurées sur la serpentine.

La serpentine recueillie au fond du ravin de Susaki est une roche verte très fissurée, possédant la structure microscopique maillée des serpentines provenant de la décomposition des péridotites très riches en olivine; elle ne renferme généralement plus, à l'état intact, d'autre élément primordial que la picotite; elle est traversée par des filonnets d'*opale*, de *giobertite* compacte, pouvant atteindre plus de $0^m,1$ d'épaisseur. Enfin, elle contient par place des nodules fragiles *d'écume de mer* (magnésite).

Quand on se rapproche de la solfatare, on voit dans les anfractuosités de la serpentine, en rapport avec des fissures profondes, des enduits d'un minéral blanc soyeux qui s'accumule par places en fibres asbestiformes de plusieurs centimètres, ou en croûtes fibreuses teintées de vert clair.

Au voisinage des fumerolles, la serpentine présente des altérations plus intenses; elle devient généralement noire et se couvre de croûtes cristallines.

Toutes les modifications ont pour origine première une attaque de cette roche par la vapeur d'eau chargée d'acide sulfurique résultant de l'oxydation de l'hydrogène sulfuré. Il se produit l'élimination de la magnésie sous forme de sulfate soluble, l'élimination du fer sous forme de sulfate, en partie réduit en sulfure; celui-ci bientôt à son tour s'oxyde et disparaît à l'état de sulfates. Les phénomènes se compliquent de réactions secondaires dues à ces sulfates de fer agissant sur le calcaire et à des imprégnations gypseuses. Le résidu final est exclusivement formé par de la silice hydratée (opale) ou anhydre (quartz, calcédoine).

Sur la réduction du problème général de l'intégration. Note de M. Riquier. — Théorème sur les séries entières. Note de M. Hadamard. — Sur les centres de gravité des surfaces parallèles à une surface fermée. Note de M. Ernest Duporcq. — M. Jean Perrin indique l'application des rayons de Rœntgen à la mesure des forces électromotrices de contact. — M. A. Granger, reprenant certaines expériences de Schrotter, a étudié la formation et les propriétés du phosphure d'or. L'instabilité de ce sel permet de l'utiliser comme isolant dans les appareils de porcelaine portés à haute température et où circule de la vapeur de phosphore. — Sur le dosage de l'antimoine à l'état de peroxyde. Note de M. H. Baubigny. — Action des bases libres sur les sels. Note de M. Albert Colson. — Sur un nouveau dérivé le phénylisindazol, obtenu par l'action de l'aldéhyde salicylique sur la phénylhydrazine. Note de M. H. Causse. — Action du tanin sur quelques alcaloïdes. Note de M. Oechsner de Coninck. — M. P. Petit donne une étude sur les hydrates de carbone restant dans la bière. — Sur la constitution géologique des massifs de la haute Bléone et du haut Var. Note de M. Kilian. — Parallélisme entre le Crétacique du Mondégo et celui de Lisbonne. Le Garumnien en Portugal. Note de M. Paul Choffat.

ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

La vision et la photographie par les rayons Rœntgen, par le professeur Gariel, membre de l'Académie de médecine, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

Le savant secrétaire général de l'Association consacre la première partie de sa conférence à exposer les considérations sur la lumière qui peuvent aider à la compréhension des phénomènes accompagnant les rayons Rœntgen. Il étudie d'abord les sources de lumière, les causes de la sensation lumineuse, la vision des couleurs, la lumière complexe; indiquant les corps qui, exceptionnellement, émettent de la lumière à la température ambiante (phosphorescence et fluorescence), les milieux divers traversés par la lumière avant d'arriver à l'œil, corps transparents, corps opaques, l'influence de l'épaisseur. La transparence et l'opacité ne sont pas toujours absolues; il existe des corps opaques pour une partie des couleurs dont se compose la lumière blanche. Lorsqu'on les interpose entre l'œil et une source lumineuse, celle-ci reste visible, mais avec la coloration propre aux rayons pour lesquels, seulement, la substance en expérience est transparente.

Ces propriétés, dont on ignore la cause, ne sont en relation avec aucun autre phénomène connu.

Une source lumineuse telle que le soleil produit des phénomènes calorifiques, il n'y a pas là illusion, le thermomètre permet de le vérifier; ces vibrations de l'éther peuvent être isolées — partie ultra-rouge du spectre; — elles n'impressionnent pas l'œil, d'où leur nom de *radiations calorifiques obscures;* certains corps les laissent passer, d'autres les arrêtent.

Si on considère les radiations lumineuses, une plaque photographique est impressionnée par la partie ultra-violette du spectre, alors que l'œil n'en ressent aucun effet, ces *radiations chimiques obscures* sont aptes à provoquer la phosphorescence. Par analogie avec ce qui se passe pour l'oreille, sensible uniquement aux sons dont le nombre de vibrations par seconde varie de 32 à 73000, on peut conclure que ces radiations, bien qu'étant de même nature que les radiations occasionnant la sensation lumineuse, ne correspondent pas à un état vibratoire susceptible de faire réagir la rétine; d'autre part, il peut encore se faire qu'elles soient arrêtées complètement par les milieux de l'œil à traverser.

Avec cette netteté parfaite dont sont frappés tous ceux qui participent à son enseignement, M. Gariel a fait concevoir à son auditoire qu'il peut exister des phénomènes lumineux imperceptibles pour notre organe de la vision. Il aborde alors l'étude des rayons Rœntgen. On connaît les effets lumineux éclatants produits par l'étincelle électrique passant dans un tube où le vide a été fait à $\frac{1}{1000}$ d'atmosphère (tube de Gessler). M. Crookes eut l'idée d'étudier ce qui se produirait quand la raréfaction était poussée jusqu'à $\frac{1}{1\,000\,000}$: le tube ne devient plus lumineux sous l'influence de l'étincelle électrique,

Digitized by Google

mais quand on y place des corps fluorescents, ils s'illuminent d'une façon incomparable, et cela cesse dès que l'étincelle ne jaillit plus. Si on établit le contact avec le pôle négatif, par l'intermédiaire d'une plaque prolongée par un fil d'aluminium, il y a illumination émanant de cette cathode. Il était donc démontré, par ces expériences, qu'il se passait à l'intérieur du tube quelque chose qui ne devait pas traverser le verre. M. Lénard ayant pratiqué une fenêtre très étroite dans un tube de Crookes, la boucha par une plaque très mince d'aluminium et constata qu'elle était traversée par des radiations qui 1° produisaient la fluorescence; 2° étaient modifiées dans leur marche par le champ magnétique; 3° recueillies dans l'œil, n'y produisaient pas de sensation.

Tel était l'état de la question quand il y a un an, le Dr Rœntgen, d'Augsbourg, répétant ces expériences, fut conduit à entourer le tube de Crookes d'un papier opaque dans le sens absolu du mot (noir), à quelque distance un écran rendu fluorescent au moyen du platino-cyanure de baryum s'illumina quand même, et ce phénomène se produisit également, que l'écran fût tourné du côté de sa face fluorescente ou qu'il présentât son envers, constitué par une feuille de papier noir, qui se trouvait donc traversée par les radiations.

A ces rayons, Rœntgen avait donné l'appellation de *rayons X*, à laquelle se substitua rapidement celle de *rayons* Rœntgen. Ils ne produisent pas de sensation dans l'œil, occasionnent la fluorescence, comme les rayons chimiques, mais en diffèrent essentiellement, ces derniers ne traversant pas les corps opaques. Ils sont également différenciés des rayons cathodiques de Lénard, n'étant pas comme eux modifiés dans le champ magnétique; il n'y a pas de réfraction appréciable. La différence peut ne pas être aussi grande qu'on le pense, car la théorie montre qu'en donnant aux vibrations des vitesses plus considérables qu'on ne le fait, la déviation serait inappréciable.

Les rayons Rœntgen se propagent en ligne droite, comme la lumière, et il existe une sorte de pénombre. Si on interpose différents corps, on a pour les rayons Rœntgen des phénomènes tout à fait analogues à ceux observés pour la lumière : ils sont complètement interceptés, ou ne passent que partiellement. Un corps, à égalité d'épaisseur, est d'autant plus transparent pour ces rayons que sa densité est plus faible et d'autant plus opaque qu'elle est plus grande.

Le bois est transparent, les métaux, le verre sont opaques. Si donc on enferme dans une boîte de bois des objets métalliques, les rayons Rœntgen donneront à travers la boîte l'*ombre* de ces objets sur l'écran fluorescent. Chez un être vivant, les tissus gras, la peau, etc., sont légers, donc transparents; les os, formés de sels calcaires, plus denses, sont opaques, le squelette portera ombre.

L'effet ne se produit pas seulement sur les corps fluorescents, mais encore sur les plaques photographiques, et il suffit ensuite de développer l'image par les procédés ordinaires. Les milieux de l'œil sont opaques pour les rayons X. (Expériences de MM. de Rochas et Dariex, confirmées par Brandès de Hell.) Des expériences faites avec des sujets privés de cristallin ont donné des résultats paraissant contradictoires (Brandès, Guilloz).

Il est nécessaire, pour avoir de bons résultats dans la pratique, d'employer une bobine de Ruhmkorf, donnant des étincelles de 10 centimètres de longueur au moins. Les tubes de Crookes, de formes très variées, portent à une extrémité une plaque cathodique, qui maintenant se fait légèrement concave pour concentrer les rayons en un même point (*le focus*), d'où ils partiront. Les tubes s'altèrent à la longue, mais à l'aide d'artifices divers, on peut leur restituer leurs propriétés premières.

Pour la photographie (*radiographie*), il n'est pas besoin de chambre noire ni d'objectif; le temps de pose qui était, au début, de trois quarts d'heure, est actuellement réduit à quelques fractions de seconde.

Les détails se voient d'autant plus que la pose est plus longue.

Pour les écrans fluorescents (*radioscopie*), les meilleurs résultats sont obtenus avec le platino-cyanure de baryum.

Les deux procédés se prêtent un mutuel appui: pour permettre d'obtenir la photographie, par exemple, d'un point intéressant, on cherchera avec l'écran la position à faire occuper à la plaque sensible.

Les applications sont nombreuses au point de vue chirurgical et médical. Une remarque à faire : ce qu'on pourrait prendre sur les ombres des os pour leur modelé est uniquement dû aux différences d'épaisseurs.

On a proposé d'autres applications : reconnaissance des engins explosifs, différenciation du diamant vrai, beaucoup plus transparent à ces rayons que les imitations (Buguet et Gascard).

L'altération du safran par enrobement de ses particules, également la soie chargée, sont reconnus plus opaques aux rayons Rœntgen. Les cocons des femelles fournissent moins de soie, ils peuvent être distingués par ce procédé. Au point de vue de l'identité judiciaire, il y a à espérer une indication précieuse, la barbe, les cheveux, corps légers, n'apparaissant pas en radiographie.

E. Hérichard.

BIBLIOGRAPHIE

Le carbure de calcium et l'acétylène. — Les fours électriques, par C. de Perrodil, préface de M. Moissan, 1 vol. grand in-16 avec 77 figures (7 francs). Librairie P. Vicq-Dunod et Cie, à Paris.

M. de Perrodil s'est fait une spécialité de l'étude de cette question ; il a publié de nombreux articles et fait plusieurs conférences sur ce sujet; il était donc bien préparé pour écrire le livre très complet qu'il donne aujourd'hui. Par ses développements, cet ouvrage conviendra aux ingénieurs et aux industriels, qui y trouveront tous les renseignements utiles sur la fabrication électrique du carbure de calcium; il sera très utile aussi aux nombreux inventeurs qui s'occupent de l'éclairage par l'acétylène, trop souvent avec une audace qui frise l'inconscience. Parmi ceux-ci, nous rangeons, dussions-nous soulever des orages, bon nombre d'amateurs, qui feront bien, eux aussi, de se pénétrer de quelques chapitres de ce livre. L'excellente préface que M. Moissan a écrite pour cet ouvrage leur sera déjà une indication bien utile avant toute combinaison d'appareils.

Digitized by Google

Rayons cathodiques et rayons X, par J.-L. Breton. 1 vol. grand in-4° de 115 pages, avec 151 figures (4 francs). Librairie Bernard et Cie, quai des Grands-Augustins, Paris.

Ce volume est une encyclopédie complète de tout ce qui a été fait et dit sur les rayons X, la radiographie et la fluoroscopie, cette grande préoccupation de l'année 1896.

La question est traitée au point de vue scientifique, mais aussi au point de vue pratique : l'auteur indique aux expérimentateurs les meilleures méthodes à employer, les résultats que l'on peut espérer dans chaque cas..... Un chapitre spécial traite des différentes sources d'énergies électriques utilisées pour la production des rayons X. Un autre traite des diverses ampoules en usage : M. Breton a même consacré un chapitre tout entier aux appareils qui servent à y faire le vide. On voit qu'on ne saurait être plus complet.

Aide-mémoire de photographie, par Albert Londe. 1 vol. in-16 (cart. 4 francs), librairie Baillière et fils.

Ce volume appartient à la *Bibliothèque des connaissances utiles*, qui se devait, à une époque où la photographie a pris un tel développement, d'avoir un ouvrage traitant de la question sous une forme accessible à tous. — Rien de plus difficile que de rendre compte d'un ouvrage de ce genre qui vient après tant d'autres : le meilleur éloge que l'on puisse en faire, c'est d'insister sur le nom de son auteur, expert en ces matières et bien connu de tous ceux qui s'occupent d'études photographiques. Dans cet ouvrage, M. Londe met largement son expérience au service de ses lecteurs : après l'exposition de chaque procédé, il donne une appréciation et un avis motivé, de façon à éviter aux néophytes bien des essais infructueux.

Manuel du mécanicien de chemin de fer, par Pierre Guédon, 1 vol. in-8° avec 131 figures (cart., 5 francs). Fritsch, éditeur, 30, rue du Dragon, à Paris.

M. P. Guédon n'est pas un inconnu pour les lecteurs du *Cosmos*, qui ont pu apprécier la clarté de ses descriptions techniques dans les questions mécaniques les plus délicates. Quand nous aurons ajouté que M. Guédon est un ancien élève des Écoles d'arts et métiers, qu'il a été depuis mécanicien de la marine, puis des chemins de fer, mécanicien en chef du dépôt des chemins de fer de l'État et qu'aujourd'hui il est directeur des usines et du dépôt principal de la traction mécanique des omnibus de Paris, on reconnaîtra qu'une carrière si brillamment poursuivie l'a bien préparé à écrire l'ouvrage essentiellement pratique qu'il vient de publier et qu'il destine aux mécaniciens plus jeunes dans la carrière. Il ne prétend pas remplacer l'ouvrage bien connu de M. Sauvage et que beaucoup de mécaniciens possèdent déjà; mais ce livre est bien complet, et nombre de points s'adressent plutôt aux ingénieurs; d'autre part, on n'y trouve pas certains perfectionnements tout modernes apportés récemment aux machines et qu'il était utile de traiter.

M. P. Guédon a voulu faire un vade-mecum complet du simple mécanicien, et nous croyons que son œuvre sera fort appréciée par ceux auxquels elle est destinée.

Annuaire de l'Observatoire royal de Belgique, 64e année, 1897, par M. Folie, directeur de l'Observatoire. Bruxelles, Hagey, imprimeur.

Cet annuaire se compose d'éphémérides contenant les principales données astronomiques pour l'année 1897, de notices scientifiques et de renseignements statistiques, géographiques et météorologiques, concernant surtout la Belgique, bien entendu. Il se termine par la liste des planètes et comètes découvertes en 1895.

Histoire et application de la photographie, par M. S. H. Niewenglowski (0 fr. 60). Desforges, éditeur, 41, quai des Grands-Augustins.

Cette brochure est la reproduction de la leçon d'ouverture du cours de photographie professé aux polytechniciens par M. Niewenglowski. C'est un historique complet de la photographie et de ses applications, illustré des portraits des notabilités du monde photographique depuis Niepce jusqu'à nos jours.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin de la Société d'encouragement (février). — Dilatation des pâtes et couvertes céramiques, E. Damour. — Étude de fonctionnement des moteurs à vapeur à un cylindre, E. Lefer. — Sur la diffusion des métaux, C. Roberts-Austen. — Propriété des alliages de fer et de nickel. — Une preuve en faveur de la théorie allotropique, H. Howe.

Bulletin de la Société française de photographie (1er mars). — Du rôle des écrans colorés dans le chromographe et le chromoscope, Vidal. — Appareil détective le Quad de M. M. Haufert, Gravier. — Méthode opératoire du procédé à l'albumine pure, M. Blanc.

Electrical engineer (12 mars). — The mechanical construction of electrical machinery, F. M. Weymouth. — The Simplex conduit system of electrical traction.

Électricien (13 mars). — Bouée à cloche électrique du port de Boston, G. Dary. — L'électricité dans les charbonnages; la traction électrique aux mines de Marles, E. Piéhard. — Sur un curieux fonctionnement des moteurs triphasés, Aliamet. — Les applications industrielles de l'ozone, E. Andréoli.

Étangs et rivières (1er mars). — De l'emploi du permanganate de potasse en pisciculture comme antiseptique et désinfectant, Dr Oltramare. — Dessus et dessous le Pont-Neuf pendant la dernière crue, E. Maison. — Le transport du poisson frais ou vivant par chemin de fer.

Étincelle électrique (10 mars). — L'éclairage à l'acétylène, J. Reyval. — Chemin de fer monorail à crémaillère,

Digitized by Google

A. Berthier. — La traction mécanique des tramways, J. Lisc. — Sur l'établissement des canalisations électriques à l'intérieur des habitations, F. Bonfante.

Journal des Savants (février). — Découvertes récentes de M. le Dr Führer au Népal, A. Barth. — L'Inno Americo a Demetra, con apparato critico scelto e una introduzione di Vittorio Puntoni, H. Weil. — The history of english law before the time of Edward Ier par MM. F, Pollochi et F. W. Maitland, R. Dareste. — Correspondance du maréchal Davout, prince d'Eckmül; ses commandements, son ministère, H. Wallon.

Journal of the Society of Arts (12 mars). — Gesso, Matthew Webb. — The prevention of fires due to leakage of electricity, F. Bathurst.

Industrie électrique (10 mars). — Détermination des sections les plus économiques des conducteurs dans le cas d'une distribution à trois fils, F. Loppé. — Générateur thermo-électrique de M. Barringer Cox, E. H. — Embrayage électrique, système A. Brancher et Viennot, A. Z.

Journal d'agriculture pratique (11 mars). — Quelques conseils aux acheteurs de semences fourragères, E. Schribaux. — Culture de l'orge de brasserie, J. P. Wagner. — Conservation des beurres, R. Lezé. — Analyse des matières agricoles, A. C. Girard. — Moteurs à gaz donnant une explosion par tour, M. Ringelmann.

Journal de l'Agriculture (13 mars). — Expériences sur diverses variétés de pommes de terre, F. Desprez. — Soins à donner aux arbres fruitiers, G. de Vaux. — Fromagerie pour la fabrication du Gruyère, Martinet. — Les Sociétés d'assurances mutuelles contre la mortalité du bétail, J. Pérette.

La Nature (13 mars). — Lampe à acétylène, A. Etançon, — La peste et le Comité consultatif d'hygiène de France, J. F. Gall. — Prolongement des quais, G. Richou. — La pêche des poulpes, D. Bellet . — Les populations primitives de la République Argentine, F. Landrin. — L'ozone aux grandes altitudes, H. de P. — La photographie artistique et la peinture, G. H. Niewengloswski.

Memorie della Società degli spettroscopisti italiani, (novembre). — Sulla distribuzione in latitudine delle facole e macchie Solari osservate al regio osservatorio del collegio Romano nel 3e trimestre del 1896, P. Tacchini. — Osservazioni solari fatte nel 4e trimestre del 1896, P. Tacchini. — Sulla distribuzione in latitudine dei fenomeni solari osservati al Regio osservatorio collegio Romano, P. T. — Les protubérances solaires observées en 1816 à l'Observatoire de Charkow, Z. Sykora.

Monde des plantes (1er mars). — La greffe depuis l'antiquité jusqu'à nos jours, L. Daniel. — Essai sur les noms patois des plantes méridionales, Marius Capoduro. — Cas de floraison précoce, Dr Gillot. — Note sur la flore bryologique du Bois de Boulogne, R. P. G. Etoc. — Sur l'auteur de la découverte du Peltaria alliacea au Mans, A. L. Letacq. — Encore sur le gui du chêne, abbé Lemée. — Les onothéracées françaises, genre Epilobium, H. Léveillé.

Moniteur de la flotte (13 mars). — Programmes navals, Marc Landry.

Nature (11 mars). — The Caucasus, J. W. G. — The extraction of an alcohol producing ferment from yeart, J. B. F. — Karl Weierstrass, A. R. F.— On electric equilibrum between Uranium and an insulated metal in its nerghbourhood. — The extraction of gold by chemical methods, T. K. Rose.

Nouvelle revue internationale (28 février). — Constantinople, Marie Letizia de Rute. — Revue de la politique européenne, Emilio Castelar. — La dépopulation-Jean Reibrach. — A propos de la dépopulation, Ivan Dietschine.

Pisciculture pratique (mars). — De l'alimentation des poissons cultivés en étang, Jousset de Bellesme. — Les usiniers et la pisciculture, P. Blanchon.

Questions actuelles *(13 mars).* — Décret de la Sacrée Congrégation des Rites concernant le procès de canonisation du bienheureux Pierre Fourier de Mattaincourt (traduction française). — Les processions et la Cour de cassation. — La question crétoise. — Les flottes grecque et turque. — Le Koran.

Revue de physique et de chimie (10 mars). — Théorie de l'emploi des réseaux pour l'obtention des clichés tramés, C. Féry. — Résistance des microorganismes à la chaleur, R. Cambier.

Revue du cercle militaire (13 mars). — Lignes d'opérations probables en cas de guerre entre l'alliance franco-russe et la Triple alliance, G. B. — Le nouveau règlement de discipline de l'armée portugaise, R. T.

Revue générale (mars). — La vie en France pendant la Révolution et le Consulat, A. de Ridder. — Les causes et les remèdes du socialisme, T. Schyrgens. — Renan et Pasteur, J. Bouteyre.

Revue scientifique (13 mars). — L'œuvre scientifique de M. A. Daubrée, Stanislas Meunier. — Les régions antarctiques, A. Heilprin. — L'enseignement technique au Japon, Daniel Bellet. — Un enfant extraordinaire, C. Stumpf.

Science (5 mars). — George Brown Goode, S. P. Langley. — Goode as a naturalist, Henry F. Osborn. — The national university, Charles W. Darney. — The American morphological society, G. H. Parker. — The Florida monster, A. E. Verril. — A new subgeneric name for the water hares, Edgar A. Mearns. — Notes on inorganic chemistry, J. L. H.

Science illustrée (13 mars). — L'imprimerie nationale et le czar Nicolas II, G. Lenotre. — L'eau phosphorescente, H. de Parville. — L'inondation d'Athènes, G. Regelsperger. — Les poissons migrateurs, P. Combes.

Scientific american (27 février). — The economics of concentration. The lessous of the recent naval maneuvers. — A snow melting machine. — *(6 mars).* — American railway opeeds. — A two thousand horse power turbine. — The signs of longevity. — A gift of philantropy to science. — Grant's machine for solving numerical algebric equations, G. B. Grant. — Torpedo boat number 6 for the United states navy.

The Journal of the Franklin institute (mars). — Ice caves and the causes of subterranean ice, Edwin Swift Balch. — Recent advances in the study of the resins, prof. Henry Trimble. — Graphical Determination of the Index of the Power according to which one quantity varies relative to notaher, prof. W. F. Durand. — A new laboratory Grinder, Charles A. Buck. — Recent Determinations of the Electrical Conductivity of Aluminium, Joseph W. Richards, and John A. Thomson. — Equalizing connections for Compound-Wound dynamos coupled in multiple, E. R. Keller. — X-Rays, Apparatus and methods, Elmer G. Willyoung and H. Lyman Sayen. — An Improved automatic interrupter for induction coils, H. Lyman Sayen and Elmer G. Willyoung.

Yacht (13 mars). — Les flottes de la Turquie et de la Grèce, E. Duboc. — La question des cruisers, V. M.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Pour fabriquer soi-même une meule en émeri. — Un lecteur de *La Science en famille*, M. Lucien Levernier, lui communique le moyen suivant, facile à mettre en pratique sans outillage spécial, de se confectionner soi-même une meule en émeri.

Dans 200 grammes d'eau on fait dissoudre 30 grammes de bonne colle forte; la dissolution faite, on ajoute 6 grammes de bicromate de potasse, et quand celui-ci est fondu, on verse le mélange dans un moule bien graissé. Pendant qu'il est encore bien liquide, on délaye de l'émeri pulvérisé de façon à obtenir une pâte d'une consistance convenable, et on laisse sécher.

Le bichromate de potasse insolubilise la gélatine, et l'on possède une meule qui, sans avoir toutes les qualités de celles qu'on vend dans le commerce, peut rendre néanmoins de grands services dans les travaux d'amateur.

Il ne reste qu'à percer le bloc pour y faire passer un axe.

Nécessité de tuer le poisson. — Les Hollandais ont la bonne précaution de tuer le poisson à la sortie de l'eau en lui faisant une incision longitudinale, sous la queue, avec un instrument bien effilé. En France, on le laisse mourir lentement; cette mort amollit les chairs et les prédispose à l'altération; d'autre part, la chair d'un animal qui a souffert est toujours de qualité inférieure. On ne saurait donc trop recommander aux pêcheurs de tuer le poisson dès qu'il est sorti de l'eau. Rien d'ailleurs n'est plus simple, en employant le procédé ci-dessus indiqué

(*Chasseur français.*)

Récupération de l'or et de l'argent des vieux bains en photographie. — On comprend tout l'intérêt que présente la récupération de l'or et de l'argent des sels des vieux bains de virage et des bains fixo-vireurs. M. Clemmon indique le procédé simple et pratique suivant pour y arriver. Il consiste à aciduler fortement le vieux bain avec de l'acide chlorhydrique et à y placer un morceau d'aluminium. Dès que le métal est en contact avec le liquide, il se forme des bulles qui augmentent progressivement, et tout le liquide ne tarde pas à entrer en effervescence. L'or se dépose sur l'aluminium à l'état de poudre brune qu'on enlève au moyen d'une brosse douce et qui se précipite au fond du vase. On continue l'opération jusqu'à ce que tout l'or soit ainsi précipité à l'état de poudre métallique très pure. M.

PETITE CORRESPONDANCE

M. J. A., à R. — Ce que vous nous avez envoyé est le rhizome du polypode du chêne. On l'emploie comme purgatif, surtout chez les enfants. Cinquante à soixante grammes en décoction dans un litre d'eau. Nous ignorons s'il entre dans la composition de certains remèdes secrets, mais nous le supposons.

M. D. L., à P. — Ne croyez pas aux prés irrigués avec l'eau de mer. Le mot pré salé est un peu un trompe-l'œil; il faut du sel, mais il n'en faut pas trop. On a reconnu que 1 gramme par litre de sel dans l'eau est tout ce que peut supporter la végétation. Or, l'eau de mer en renferme 29 pour 1 000.

M. R. N., à M. — Les mastroquets ou bistros, suivant votre expression, occupent 37 pages du *Bottin*; or, il y a quatre colonnes par page et 87 noms par colonne, cela fait 12 876. C'est à peu près un marchand de vin par cocher de fiacre. Impossible de faire la sélection que vous demandez.

M. P. S. B., à C. — A côté des liquides employés sous le nom de bains par les naturalistes, et dont on touche les objets à conserver, mais qui ne sauraient être employés pour les papillons, on emploie différents liquides, placés dans les boites hermétiquement closes, ce qui n'empêche qu'il faut les renouveler de temps en temps. Parmi ces liquides, nous citerons : l'essence de serpolet, peu efficace; le sulfure de carbone, très bon, mais dangereux; la benzine, l'acide phénique et enfin une solution de formol. Si on veut éviter les liquides, on met dans les boites de collection une boule de naphtaline.

M. E. V., S. L. de R. — Certainement, mais une roue serait plus efficace, en ce qu'elle éviterait des transformations inutiles. D'ailleurs, Tresca a démontré que dans ces chaines à palettes, l'effet produit n'est que celui de l'un des éléments. Nous communiquons votre lettre à l'expérimentateur.

Mme C. A., à N. — Ces mots ne s'emploient pas couramment et prendraient difficilement place dans une conversation de dessert. Ils font bien dans la bouche du praticien qui couvre sa pensée de ce voile mystérieux. Quoi qu'il en soit, voici la traduction : *cholagogue*, qui chasse la bile; *copragogue*, qui chasse les excréments. C'est un qualificatif que l'on applique aux médicaments purgatifs.

M. A. S., à Mende. — La maison Berthier et Durey, 46, rue de Rennes.

M. E. L., à S. — Le rapport Vieille et Girard sur l'explosion de la rue Championnet n'est pas encore déposé, et on ne peut se le procurer.

M. J. M., à N. — L'Académie des sciences se réunit tous les lundis au Palais de l'Institut. Il suffit d'envoyer le pli à l'un des secrétaires perpétuels.

M. S. D. F... — Les signes sont donnés à titre d'indication et représentent la façon dont se comporte le courant dans la première phase; d'ailleurs l'un des courants domine toujours et l'un des pôles possède l'électricité à un plus haut degré de tension.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — Antoine d'Abbadie. La météorologie au mont Etna. Les forces de la nature. Transmission du typhus par les punaises. L'action des rayons Rœntgen sur la peau. Des mouvements des suppliciés après la décapitation. La barbe des médecins. La coloration des poissons et leur sommeil. La ponte du nautile. Perfectionnement dans l'extraction du soufre. Nouveau procédé d'extraction du phosphore des matières phosphatées. Chauffage au pétrole des locomotives en Russie. Un fil de longue portée. Le prix d'une soudure. Pavés d'herbe. Un bon argument. L'hélium. Nouvelles monnaies, p. 383.

L'assainissement de l'industrie des allumettes, p. 387. — **La Mandchourie au point de vue géographique et économique,** Boutschoulsky, p. 390. — **La prophylaxie de la peste,** Dr L. M., p. 392. — **Le nouveau lance-serpentins, dit « spirobole »,** p. 394. — **Influence des grands froids sur les phénomènes physiques et physiologiques,** J. van Geersdaele, S. J. (suite), p. 396. — **Cavernes marines,** p. 398. — **Frontières de l'empire romain en Arabie et les ruines de Mechatta,** Germer-Durand (suite), p. 400. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 406. — Association française pour l'avancement des sciences : Excursions dans le Valais : val d'Anniviers, Évolena, Grand Saint-Bernard, par M. Henry Cuénot, E. Hérichard, p. 407. — **Bibliographie,** p. 409. — **Correspondance astronomique,** p. 410. — **Éphémérides pour le mois d'avril 1897,** Société d'astronomie, p. 413.

TOUR DU MONDE

NÉCROLOGIE

Antoine d'Abbadie. — Nous avons le regret de signaler une perte bien douloureuse pour la science et pour la foi. M. Antoine d'Abbadie vient de mourir, il était âgé de quatre-vingt-sept ans. Tout le monde connaît ses beaux travaux de haute géodésie dans l'Abyssinie et dans l'Éthiopie, à une époque où ces régions étaient absolument inexplorées. Il avait créé, à cette occasion, toute une série de méthodes et d'instruments pour opérer rapidement; ses procédés ont été remis en honneur et employés par le R. P. Colin dans ses beaux travaux à Madagascar.

M. d'Abbadie, grand chrétien, était d'une générosité et d'une charité inépuisables. Il a légué à l'Académie des sciences son domaine, les créations scientifiques qu'il y a faites et une rente de 40 000 francs, à charge seulement de dresser d'ici cinquante ans un catalogue de 500 000 étoiles.

M. A. d'Abbadie était l'un des abonnés de la première heure du *Cosmos*, et était resté son correspondant très assidu.

PHYSIQUE DU GLOBE

La météorologie au mont Etna. — L'Observatoire est établi à 2940 mètres au-dessus du niveau de la mer, sur le bord Sud du cratère central. Durant l'été on y accède à dos de mulet; l'ascension, depuis Catane, demande sept heures; mais, en hiver, la neige ne peut supporter les mulets, elle efface d'ailleurs les chemins et il faut se guider avec une boussole. Il n'est du reste pas possible de vivre tout l'hiver à l'Observatoire, qui a été pourvu, pour remédier à cet inconvénient, d'un météorographe enregistreur.

Pendant plus de six mois de l'année, les moyennes mensuelles de température se tiennent au-dessous de zéro; pourtant le minimum absolu observé a été — 8°1. La diminution de la température, au fur et à mesure que l'on s'élève, est en moyenne de 1° pour 100 mètres. Les chiffres relatifs à la quantité de pluie et la fréquence des averses restent inférieurs à ceux pour la plaine. On ne compte guère que trente-sept jours de pluie par an, ou plutôt six jours de pluie et trente et un jours de neige.

Les forces de la nature. — Le *Weather Bureau* des États-Unis donne, dans un de ses bulletins, un calcul qui montre l'immense quantité d'énergie exigée pour la formation des nuages. L'eau qui constitue les chutes annuelles moyennes de pluies et de neiges sur la surface des États-Unis a demandé, pour être transformée en nuages et pour s'élever dans les couches élevées de l'atmosphère, un travail équivalent à celui de 1 920 000 000 de chevaux-vapeur, à l'œuvre toute l'année, ou 5 000 000 000, à raison de dix heures de travail par jour. C'est sans doute mille fois plus que le nombre de tous les chevaux des États-Unis.

MÉDECINE

Transmission du typhus par les punaises. — Depuis quelque temps, les animaux, qui piquent la peau de l'homme et se gorgent de son sang, ont été accusés d'être pendant ces manœuvres les agents de transmission de différentes maladies. C'est ainsi que les moustiques ont été regardés comme les inoculateurs de la fièvre jaune, de la fièvre intermittente, etc. Les punaises viennent d'être à leur tour incriminées par M. Tiktine, d'Odessa, qui, dans le *Vratch*, leur reproche d'avoir transporté le typhus.

L'idée première de cette étiologie est venue à notre confrère en considérant la quantité énorme de parasites qui grouillaient dans les asiles de nuit où avaient échoué les malheureux qui furent atteints de typhus à rechutes. L'idée lui vint alors que la

VILLE DE LYON
Biblioth. du P... des Arts

Digitized by Google

maladie pouvait avoir été transmise d'un individu à l'autre par les parasites. Il est fort possible, en effet, que les punaises, par exemple, non encore rassasiées, passent d'un homme déjà malade sur un homme encore sain, couché presque côte à côte. L'inoculation du spirille pathogène se ferait ainsi, ou bien par le dard barbouillé de sang de l'insecte, ou bien par une écorchure de la peau, due au grattage, sur laquelle le dormeur écrase les punaises gorgées de sang septique.

M. Tiktine, passant de la théorie à la pratique, contrôla sa conception par la méthode expérimentale.

Après avoir fait jeûner des punaises, il les a placées sur la peau de malades en plein accès typhique; elles se remplirent rapidement de sang; or, celui-ci, examiné au microscope, contenait un grand nombres de spirilles mobiles. M. Tiktine a pu établir que leur vitalité se maintenait à l'intérieur de la punaise durant plus de dix-huit heures. D'autre part, des punaises nourries avec le sang d'un singe auquel on avait inoculé le typhus à rechutes, puis placées sur un singe bien portant, réussirent à provoquer chez lui un accès caractéristique de la maladie.

L'action des rayons Rœntgen sur la peau. — Le *Bulletin of the Johns Hopkins Hospital* pour février renferme un article étendu et intéressant de M. T. C. Gilchrist sur l'irritation de la peau qui résulte souvent de l'action des rayons Rœntgen. Il n'y a pas bien longtemps que ces rayons sont connus, mais de tous les côtés on en a fait usage, et c'est par milliers que les observations et les expériences se sont accumulées. Sur ces milliers de cas, il en est très peu où l'on ait observé une action nuisible. M. Gilchrist a fouillé la bibliographie, et il arrive exactement à un total de 23 cas où l'emploi des rayons Rœntgen a déterminé des effets fâcheux. Dans ces 23 cas, ces effets ont été les mêmes, et c'est toujours sur la peau que les rayons ont produit une action nuisible. 22 cas ont été observés par différentes personnes — et M. Gilchrist résume ces observations, — et le 23e a été observé par M. Gilchrist personnellement. Ce dernier est décrit avec beaucoup de détails. Il s'agit d'un homme qui, par profession, avait beaucoup à faire avec les rayons Rœntgen; sa main était exposée à l'action de ceux-ci pendant quatre heures par jour. Après trois semaines, la peau commença à présenter des signes d'altération : elle était rouge, gonflée, douloureuse, et l'épiderme se détacha en lambeaux. Ce qu'il y a de particulier dans le cas de M. Gilchrist — et qui n'existait pas dans le cas de M. Mac Intyre, analysé ici même en novembre dernier, d'après *Nature*, — c'est que le mal n'a pas été limité à la peau; il s'est étendu, il a gagné en profondeur, et les phalanges même ont été atteintes. Les os ont présenté un épaississement évident : les mouvements des articulations étaient difficiles et douloureux, et au total, il y a eu de l'ostéite et de la périostite.

M. Gilchrist ne sait trop expliquer le mécanisme de ces lésions. Il se demande si les effets observés sont bien dus aux rayons Rœntgen et s'ils ne sont pas plutôt dus à des rayons cathodiques, chargés de matières infiniment ténues, mais qui, par leur accumulation dans la peau, pourraient y déterminer des lésions mécaniques. Il est vrai qu'il a vainement cherché ces matières — du platine dans le cas par lui observé — dans les lambeaux de peau exfoliée : aussi convient-il de n'envisager qu'avec réserve la tentative d'explication donnée par l'observateur américain. (*Revue scientifique.*)

Des mouvements des suppliciés après la décapitation. — On sait que de nombreux observateurs ont signalé des mouvements étranges qui se manifestent sur la tête et le tronc des décapités.

M. le Dr Saint-Martin, ayant eu l'occasion de voir quatre fois de près une exécution capitale, relate dans *l'Indépendance médicale* les phénomènes qu'il a pu observer.

Au moment où le couperet est lâché, l'hémorragie artérielle provoquée par la section des deux carotides se traduit par un jet de sang volumineux, intermittent, et d'une étendue de 0m,50 à 0m,75. Le tronc était presque aussitôt versé dans le panier d'osier doublé de zinc, et le couvercle ayant été rabattu, la pression artérielle était tellement forte que le jet de sang soulevait ou plutôt entr'ouvrait le couvercle du panier par intermittence et suivant des intervalles rythmiques en corrélation avec la contraction du cœur. On aurait eu même l'illusion de croire que le tronc du supplicié sursautait dans le panier. Au moment où la tête, sectionnée au niveau de la troisième cervicale, tombait dans l'auge oblongue qui est fixée devant la guillotine, la face était cyanosée, les pommettes et les lèvres présentaient une coloration violacée très intense. Cette congestion de la face ne pouvait résulter de la compression du cou dans la lunette, car, dans le cas particulier, la partie supérieure mobile de la lunette n'avait pas été rabattue, et les muscles du cou et de la nuque pouvaient aisément se contracter.

Pendant une demi-minute environ, M. Saint-Martin a observé des *mouvements spasmodiques* très étendus des muscles orbiculaires des paupières et des lèvres. Ces contractions des muscles de la face, qu'on peut d'ailleurs observer sur des animaux décapités, durent à peine deux minutes.

Au moment où les restes du supplicié ont été portés à l'Institut anatomique, c'est-à-dire environ dix minutes après l'exécution, la face était devenue calme et paisible, les yeux et les lèvres clos; la coloration violacée des traits avait disparu et laissé place à la pâleur cadavérique.

La barbe des médecins. — Le Dr Hockemeyer permet la barbe au commun des mortels, mais il ne l'admet pas chez les médecins, et ses raisons ne sont pas à dédaigner.

Digitized by Google

Les médecins barbus ne peuvent manquer de ramasser tous les germes morbides qu'ils rencontrent, et dans leur propre intérêt, ils feraient bien de se débarrasser de ce filet à microbes. Mais, s'ils se sentent d'humeur à affronter ces dangers, au moins n'ont-ils pas le droit de les faire courir à leurs clients. Ce danger est d'autant plus grand qu'au cours d'une consultation, ils doivent souvent approcher leur tête du malade, pour l'ausculter, par exemple; or, une belle barbe ne peut manquer, en pareil cas, de s'emparer des germes infectieux et, dans une autre visite, de les déposer chez un autre patient. Le Dr Maxim Sims est convaincu que nombre de maladies sont transmises par ce moyen, et que la barbe est à la fois l'ennemie du médecin et du malade. En plus, en été la transpiration et la poussière, en hiver les frimas et les brouillards ne font pas d'une barbe un objet plaisant dans la chambre d'un malade. Donc, les médecins doivent se raser; comme après tout, les cheveux peuvent présenter les mêmes inconvénients, nous prévoyons qu'on les invitera bientôt à se raser la tête. Pour notre compte, nous n'y voyons pas d'inconvénient, au contraire; cela donnera aux docteurs l'air de vénérables bonzes. Quoique nous soyons en un siècle où la calvitie est fréquente, ce sera un moyen de reconnaître les médecins à première vue, et puis cela rompra la monotonie de la tenue de nos contemporains, tous trop pareils les uns aux autres.

PHYSIOLOGIE

La coloration des poissons et leur sommeil. — M. A. E. Verrill a publié une note intéressante dans l'*American Journal of Science*, au sujet de la coloration que prennent les poissons pendant leur sommeil. Le plus souvent, le changement consiste en une intensification des couleurs : les marques, dessins, raies, etc., ont un aspect plus foncé, et cette modification est de nature à mieux dissimuler l'animal, à le rendre moins visible pendant la nuit. Chez certaines des espèces observées par M. Verrill, les changements sont plus compliqués. Par exemple, le *Stenotomus Chrysops*, à l'état de veille et d'activité, est blanc argenté, avec des teintes irisées. La nuit, il est de couleur de bronze sombre, et sur ce fonds se détachent six bandes noires transversales. Si l'on vient à l'éveiller, tandis qu'il dort la nuit, dans l'aquarium, en tournant subitement le bec de gaz, de façon que la lumière soit vive, la coloration se modifie instantanément, et les teintes normales de l'animal éveillé se montrent aussitôt. Ici encore le rôle protecteur de la coloration de l'état de sommeil est évident, car l'animal dort au milieu d'algues, et les bandes noires se confondant avec les thalles et frondes, tandis que la coloration bronzée se rapproche beaucoup de la teinte jaune verdâtre commune à tant d'algues.

Chez le *Monacanthus*, la coloration de nuit est aussi très différente : l'animal est brun et verdâtre à l'état de veille : quand il dort, son corps prend une teinte grisâtre, qui le protège aussi, au milieu des rochers et des herbes. Chez les Céphalopodes aussi, d'après M. Verrill — chez le *Loligo*, — la teinte nocturne est plus foncée, et, de façon générale, on peut dire que l'animal qui dort est moins facile à distinguer, sur le fond des rochers qu'il fréquente, que durant l'état de veille. Il est évidemment utile qu'il en soit ainsi, car l'animal, trop aisé à distinguer par ses couleurs ou ses taches, deviendrait une proie facile pendant l'engourdissement du sommeil.

La ponte du nautile. — M. A. Villey a fait d'intéressantes découvertes sur la reproduction du nautile, à la Nouvelle-Calédonie. Le numéro 367 des *Proceedings* de la Société royale (11 mars) renferme une première note du zoologiste anglais relative à la ponte du *Nautilus armacromphalus*. Ce nautile se trouve dans les parages de la Nouvelle-Calédonie et des Loyalty. M. Villey a pu, l'an dernier, s'en procurer plusieurs individus, et il les a mis dans un vivier organisé à cet effet où ils ont très bien supporté la captivité et se sont même reproduits. Les œufs sont expulsés un à un, et de nuit seulement, et l'animal choisit naturellement les endroits retirés, les retraites obscures. Il ne les laisse pas libres, mais a soin de les fixer à une surface propice par une sorte de court pédicule d'un tissu réticulé et spongieux. L'œuf, tel qu'on le trouve fixé à un rocher, par exemple, muni de ses enveloppes — au nombre de deux, — est volumineux : il a 45 millimètres de longueur et 16 millimètres de largeur et de hauteur en moyenne. Les enveloppes sont blanches, d'une blancheur de lait, et leur consistance est cartilagineuse. (*Revue scientifique.*)

CHIMIE INDUSTRIELLE

Perfectionnement dans l'extraction du soufre. — Le soufre naturel se trouve généralement dans les roches sédimentaires. Pour l'extraire et en faire un produit marchand, on commence par séparer le produit naturel de sa gangue par des moyens mécaniques, ce qui donne le soufre brut. Les séparateurs à vapeur généralement employés présentent divers défauts.

M. E. F. White s'est efforcé de les éviter dans l'appareil nouveau qu'il a imaginé qui peut fonctionner avec la vapeur d'eau ou l'air chaud. Ici, la matière première n'est plus en contact direct avec la vapeur; le chauffage et la fusion s'effectuent dans l'espace compris entre deux cônes chauffés intérieurement et extérieurement de préférence au moyen de l'eau chaude. Le soufre fond en tombant entre les deux parois chaudes, se rassemble dans une bassine munie d'un dôme de vapeur et est évacué. Une vis d'Archimède enlève automatiquement les matières terreuses.

Les frais de l'opération seraient relativement modérés. M.

Digitized by Google

Nouveau procédé d'extraction du phosphore des matières phosphatées. — MM. H. Hilbert de Biebrich et A. Frank, de Charlottenbourg (Allemagne), ont fait breveter un procédé ayant pour but d'extraire le phosphore des matières contenant de l'acide phosphorique, telles que phosphates minéraux, os, scories phosphatées, etc., en obtenant en même temps le carbure correspondant à la base contenue dans le phosphate soumis au traitement. Le procédé consiste à mélanger intimement du charbon avec la matière phosphatée et à faire chauffer le tout dans un four approprié, par exemple un four électrique ou un four à nickel.

La réaction qui se produit dans ces conditions peut, dans le cas du phosphate de chaux et d'alumine, être représentée par les équations suivantes :

$$Ca_3\,(PO_4)_2 + 14\,C = 3\,Ca\,C_2 + 2\,P + 8\,CO$$
$$4\,Al\,PO_4 + 19\,C = Al_4\,C_4 + 4\,P + 16\,CO$$

Le phosphore est ainsi chassé on le conden se, et on fait écouler le carbure formé. **M.**

INDUSTRIE

Chauffage au pétrole des locomotives en Russie. — L'emploi du pétrole ou plutôt des résidus de pétrole comme combustible pour les chaudières de locomotives a pris, dans ces dernières années, une grande extension en Russie. Le pétrole employé n'est pas l'huile minérale pure qui s'échappe des trous de forage, mais le résidu de la première distillation. Les résidus de pétrole employés par les chemins de fer renferment beaucoup d'impuretés, entre autres des matières terreuses qui, par suite de leur grand poids spécifique, se déposent rapidement. Dans le système de chauffage par le pétrole, ce produit est aspiré, comme l'eau d'alimentation du tender, par un injecteur, avec la vapeur duquel il se mélange en même temps qu'il est projeté et pulvérisé dans le foyer; une fois allumé, le mélange gazeux brûle avec continuité et remplit la boîte à feu d'une grande flamme brillante dont la température est très élevée; aussi les parois de cette dernière doivent-elles être en partie revêtues de briques réfractaires. Ce revêtement constitue la partie essentielle d'une installation de chauffage au pétrole.

Sur les lignes qui ont adopté ce mode de chauffage, il n'y a que des châteaux d'eau et des citernes à pétrole. Les dépôts de pétrole consistent en une substruction massive sur laquelle on a élevé un édifice à poutrelles arrondies et à toit conique, d'après l'architecture russe. Dans la substruction se trouvent une pompe à vapeur et une chaudière verticale chauffée au pétrole; l'édifice renferme un réservoir de 50 mètres cubes environ, pourvu de tuyaux de décharge et d'indicateur de niveau. C'est de là que le pétrole est pompé dans les citernes des stations; comme il s'épaissit dans les grands froids, le réservoir possède un serpentin pour le chauffage éventuel du liquide. Le remplissage du tender d'une locomotive se fait rapidement et proprement.

Pour mettre une locomotive sous pression, on relie son pulvérisateur, soit avec une locomotive déjà prête à partir, soit avec une chaudière verticale installée dans la rotonde, de manière à pouvoir injecter dans ce pulvérisateur de la vapeur à 2 ou 3 atmosphères. On procède à l'allumage au moyen d'un fort fil de fer pourvu d'un tampon d'étoupe qu'on plonge dans le pétrole. On l'introduit allumé par le regard pratiqué dans la porte du foyer et on le présente au droit du pulvérisateur. Puis on ouvre avec précaution le robinet de vapeur et progressivement celui de pétrole; le jet de pétrole s'allume alors avec une bruyante explosion à laquelle d'autres succèdent. On supprime ces explosions, après la troisième ou la quatrième, en retirant le fil à étoupe et en réglant le pulvérisateur, de manière à ce qu'il se produise dans le foyer une flamme claire, transparente et constante. Au bout de quelques minutes, le revêtement est porté au blanc et le chauffage est en pleine marche. Il faut environ une demi-heure pour chauffer de l'eau froide à la température de 100° centigrades, et une heure ensuite pour que la pression de la chaudière atteigne 12 atmosphères. Dès que le manomètre indique 2 à 3 atmosphères, on interrompt la communication établie avec la locomotive déjà prête à partir ou avec la chaudière fixe de la rotonde, et on fait fonctionner le vaporisateur avec la vapeur de sa propre chaudière. On voit que la mise en pression, lorsque l'eau est encore chaude, est bien plus rapide avec un foyer à pétrole qu'avec un foyer à houille. Le service est en même temps moins fastidieux; il se borne à diminuer progressivement l'entrée de la vapeur au fur et à mesure que la pression augmente. Un excès de vapeur produirait de nouvelles explosions; il est signalé à l'extérieur par le panache de la cheminée. La présence de la fumée annonce un excès de pétrole et une combustion incomplète; des flocons blancs, un surcroît de vapeur. Le réglage du pulvérisateur est, par conséquent, très simple : il est en corrélation très intime avec la pression de la vapeur et la vitesse de la marche. (*Revue industrielle.*)

Un fil de longue portée. — Le plus long fil de télégraphe, sans points d'appuis, se trouve en Suisse. Il franchit en une seule portée le lac de Wallenstadt, dans le canton de Saint-Gall. Il a été établi par l'administration suisse des téléphones. Ses extrémités sont attachées à deux pylônes en fer éloignés l'un de l'autre de 2400 mètres; au point le plus bas de sa course, ce conducteur est encore à 40 mètres au-dessus du niveau de l'eau du lac. Le fil est en excellent acier et n'a que 0,002 de diamètre.

Le prix d'une soudure. — L'un des câbles sous-marins anglo-américains, ayant présenté un défaut, il a fallu relever la partie malade pour le réparer. D'après sir Henry Mance, les frais de cette opération ont monté à deux millions et demi. C'est, sans aucun

Digitized by Google

doute, la plus grosse somme qui ait jamais été dépensée pour une opération de ce genre.

Pavés d'herbe. — Enfoncé le pavé de bois ! Nous lisons dans la *Revue scientifique* qu'un Américain, M. Amics, a imaginé de fabriquer des pavés avec de l'herbe. Les pavés d'herbe ont été l'objet d'essais assez prolongés dans plusieurs villes américaines, essais qui ont donné d'excellents résultats. L'herbe employée est celle des prés salés, communs le long de la côte de l'Atlantique : on l'imprègne d'huile, de goudron et de résine, et on comprime le mélange de manière à en former des blocs de $0^m,35 \times 0^m,52$ et $0^m,15$ d'épaisseur, que l'on relie ensuite entre eux par des crampons en fer.

Ce nouveau pavé aurait l'avantage d'être élastique, tout en ne s'usant presque pas; la chaleur et le froid sont sans action, et il donne un roulement sans bruit. Les fabricants lui garantissent une durée de cinq ans.

Un bon argument. — Dans un procès en contrefaçon, intenté par une Compagnie à un particulier qui avait construit un ajutage dont elle revendiquait la propriété, le défendeur déclara que les dispositions essentielles et efficaces de l'appareil breveté étaient connues et basées sur les travaux de différents inventeurs, parmi lesquels un nommé Héron, mort aujourd'hui, mais né à Alexandrie et ayant habité cette ville et quelques autres endroits, mille ans avant notre ère!

VARIA

L'hélium. — L'hélium, dont la présence sur notre globe a été si longtemps douteuse, se révèle aujourd'hui de tous côté et avec une abondance relative qui étonne quand on pense qu'on l'a si longtemps discuté.

On vient de découvrir à Ryfylke en Norvège des dépôts abondants de cléveite, d'alvite, de monazite et autres minéraux rares. Des fragments de cléveite envoyés récemment en Angleterre ont été trouvés très riches en hélium. *Nature*, de Londres, à laquelle nous empruntons cette information, annonce que les savants peuvent se procurer le précieux minéral chez M. Mauritz Kartevold à Sandnoës, Norvège. Comme il ne s'agit pas à proprement parler d'une matière commerciale, on nous excusera si, contre la coutume, nous donnons ici quelques renseignements. La cléveite coûte 50 francs le kilogramme et M. le professeur Ramsay a constaté qu'elle donne, par gramme, de 1,5 à 2 centimètres cubes d'hélium.

Nouvelles monnaies. — Des expériences intéressantes sur des pièces de monnaie ont lieu en ce moment à la Monnaie de Philadelphie. Des métaux et alliages non encore employés à cet usage ont été éprouvés avant d'être transformés en pièces de monnaie.

On veut se rendre compte s'ils pourront remplacer les alliages composant la monnaie divisionnaire, pièces de nickel et cents pour en soumettre des spécimens au Congrès américain. Des pièces de cents frappées en aluminium se distinguent facilement des autres par leur légèreté. Les expériences faites à la Monnaie portent sur différentes combinaisons de nickel, de cuivre et de zinc, formant l'alliage connu sous le nom d'argent allemand, de cuivre et d'étain, ce qui est le bronze ordinaire; d'aluminium et de cuivre ou bronze d'aluminium. L'argent allemand a seul été employé par un des petits États sud-américains et il a été reconnu donner entière satisfaction. Le bronze est généralement employé pour la frappe de la monnaie de peu de valeur. Il est probable que le bronze d'aluminium ne sera pas accepté, tant à cause de sa fabrication que de sa couleur jaune, analogue à celle du laiton, ce qui aurait l'inconvénient de pouvoir le faire prendre pour une monnaie d'or.

L'ASSAINISSEMENT
DE L'INDUSTRIE DES ALLUMETTES

Trop heureux l'homme des champs s'il connaissait son bonheur. Il ne se laisserait pas attirer par le mirage trompeur des avantages de l'industrie. Il trouve sans doute à la ville et dans ses usines des salaires plus élevés, mais ses besoins deviennent plus nombreux, et, le plus souvent, c'est au prix de sa santé et de sa vie qu'il achète quelques maigres avantages. Nombre d'industries, par les agglomérations qu'elles nécessitent, par les produits qu'elles forcent à manipuler, sont particulièrement nuisibles. Il n'est pas nécessaire pour cela qu'elles exposent à manier des produits dangereux par eux-mêmes; ainsi, les scieries mécaniques de sucre remplissent l'air d'une mortelle poussière qui use les dents et les cheveux, et rend infirmes en peu d'années les malheureuses femmes qu'elles emploient.

Le sucre agit mécaniquement. Dans l'industrie qui manie le plomb, fabrication de la céruse, peinture, imprimerie, c'est un poison qui intervient; la paralysie, les maladies intestinales, la folie même guettent ceux qui s'exposent à son action délétère. On trouve toujours des malheureux que les nécessités de la vie obligent à s'exposer à ces dangers variés, et la science doit s'appliquer à améliorer le plus possible les conditions de leur profession. C'est le rôle de l'hygiène industrielle. Beaucoup de progrès lui sont dus, mais il reste encore beaucoup à faire.

L'opinion publique s'est émue ces derniers temps des ravages que fait, dans les fabriques d'allumettes, le phosphorisme.

Sur 620 ouvriers employés en moyenne aux

Digitized by Google

usines de Pantin et d'Aubervilliers, 225 étaient malades au mois d'octobre 1896. Les usines d'allumettes appartiennent à l'État. L'administration, justement paternelle, prend à sa charge les frais de maladie de ses employés et leur maintient le salaire intégral pendant l'indisponibilité, lorsqu'elle paraît attribuable au phosphorisme. Cela donne lieu certainement à quelques abus. On est porté à attribuer au phosphore des maladies qui ont toute autre origine et à prolonger peut-être un peu trop les congés avec solde entière. En fait, du 1er janvier au 31 décembre 1896, une somme de 400 000 francs a été dépensée par l'administration pour continuation de salaire à des ouvriers malades ou réputés tels dans ces deux usines, soit en moyenne 650 francs pour chacun des 620 ouvriers employés à la manufacture.

En dehors de toute considération humanitaire qui devrait quand même prévaloir, l'intérêt bien compris du budget doit être de faire cesser pareil état de choses et d'améliorer les conditions de fonctionnement de cette industrie particulièrement insalubre.

La plus caractéristique des manifestations de l'intoxication par le phosphore est la nécrose du maxillaire, et particulièrement du maxillaire inférieur. Les vapeurs phosphorées attaquent les gencives, dénudent l'os et en amènent la nécrose. Les travaux de M. Théophile Roussel, confirmés par ceux de M. Magitot, ont démontré que les accidents se produisent plus particulièrement chez les ouvriers atteints de carie dentaire. Quand cette carie est pénétrante, le phosphore s'introduit par le trajet qu'elle trace et détermine le décollement du périoste. Les fragments d'os nécrosés se détachent, laissant après eux très souvent de hideuses mutilations. Dans un mémoire lu à l'Académie de médecine en 1888, M. Magitot disait avoir personnellement observé 65 cas de nécrose phosphorée de 1875 à 1888, dont 47 en France (sur lesquels 23 à Pantin-Aubervilliers, et 18 en Italie). Actuellement, sur les 620 ouvriers et ouvrières employés annuellement dans ces deux usines, on a relevé, de 1888 à 1896 inclus.

Nécroses mutilantes	8
Nécroses guéries ou devant guérir sans opération	12
Nécroses phosphorées probables en cours d'évolution	21
Cas douteux de phosphorisme	18
Total	47

A Grammont, en Belgique, de 1860 à 1895, sur une population annuelle de 1100 ouvriers répartis dans les six fabriques d'allumettes de la ville, le Dr Brocorens, médecin-chef de l'hôpital, a relevé 34 cas de nécrose phosphorée confirmée, dont 14 décès. Ces derniers se rapportent à la période 1860-1875, où nulle mesure hygiénique n'était observée dans les usines; depuis le décret royal du 25 mars 1890, qui a rendu la ventilation obligatoire, réduit à 10 % la proportion de phosphore dans les pâtes et soumis les fabriques à des inspections régulières, les cas de nécrose sont beaucoup plus rares.

Le professeur Kocher, de Berne, évaluait, en 1894, la proportion des cas de nécrose phosphorée à 2 ou 3 pour 100 ouvriers; cette proportion n'est pas dépassée en France (1).

M. Brocorens dit avoir traité à Grammont, depuis vingt-cinq ans, une trentaine de cas de fractures spontanées par effort musculaire, siégeant exclusivement aux membres inférieurs, chez des ouvriers travaillant depuis de longues années au trempage ou a d'autres emplois dangereux. Plus de la moitié de ces ouvriers avaient été ou étaient atteints de nécrose phosphorée des maxillaires; ces fractures guérissent d'ordinaire comme les autres.

Ces chiffres montrent que si le phosphorisme a diminué dans quelques pays, il fait encore des ravages sérieux dans les fabriques d'allumettes.

M. Albert Robin croit avoir trouvé dans l'urine des sujets atteints de phosphorisme un signe dont la confirmation aurait une grande valeur diagnostique. Tandis qu'à l'état normal, la proportion des éléments minéraux de l'urine est à peine le tiers (soit 30 %) de la totalité des éléments solides, cette proportion, chez les ouvriers intoxiqués, atteindrait 50 et même 60 %. Les principes azotés seraient chez eux notablement au-dessous de la normale (5 à 12 grammes d'urée en vingt-quatre heures, au lieu de 20 grammes). L'étude des tableaux d'analyses montre que l'excès des principes minéraux porte presque exclusivement sur le chlorure de sodium (10 à 15 grammes par jour, au lieu de 7 à 8 grammes). Ce que M. Robin appelle le coefficient de déminéralisation est à l'état normal de 30 %; chez les ouvriers atteints ou menacés de nécrose, notre collègue a toujours trouvé des chiffres exceptionnellement élevés, une fois même 61, ce qu'il n'a encore rencontré dans aucune autre maladie. Pour M. A. Robin, cette élévation du coefficient de déminéralisation explique la tendance à la nécrose et probablement la fragilité des os chez les allumet-

(1) Kocher, Zur Kenntniss der Phosphornecrose, *Correspondenzblatt für Schweiz-Aerzte*, 1er février 1894, p. 841.

Digitized by Google

tiers. Il est à noter toutefois que, même dans ces cas, la proportion des phosphates reste à un gramme par jour, au lieu de 2gr,20 à l'état normal.

On a pu imputer au phosphorisme des accidents dont il n'est pas responsable, et M. Vallin, dans son remarquable mémoire, revient à plusieurs reprises sur ce fait. Mais si la déminéralisation dont parle M. Albert Robin est mise en doute par certains auteurs, entre autres par Le Dr F. Arnaud, de la manufacture de Marseille, la nécrose phosphorée et la cachexie concomitante sont d'observation fréquente.

Un remède radical est applicable à ce mal : c'est la suppression du phosphore blanc et son remplacement par le phosphore rouge. Sous cet état allotropique, le phosphore s'enflamme non moins facilement, n'émet pas de vapeur à la température ordinaire et devient à peu près innocent.

Mais les allumettes à phosphore rouge ou amorphe nécessitent l'emploi d'un frotteur spécial; on ne peut les allumer contre une surface rugueuse quelconque. C'est un inconvénient minime et nos habitudes se changeraient assez rapidement si l'administration ne fournissait que des allumettes de ce type. Un autre remède consisterait dans la suppression absolue du phosphore et l'emploi d'une pâte explosive composée d'autres éléments inoffensifs. Divers essais ont été tentés dans ce sens et n'ont pas encore donné des résultats complètement satisfaisants.

Tout au moins devrait-on améliorer la condition actuelle des ouvriers. Deux ordres de précautions sont à prendre à cet égard : elles ont trait à l'hygiène de l'ouvrier et à l'installation de l'usine.

La carie dentaire est le plus souvent, toujours prétend M. Magitot, l'occasion de nécrose maxillaire, en donnant au phosphore une porte d'entrée. Il faut donc prendre des ouvriers jeunes, ayant une denture saine, vérifier régulièrement l'état de leur bouche, les éloigner provisoirement ou définitivement de l'usine quand leurs dents seront malades.

A l'atelier, les obliger à des soins minutieux de propreté et les faire manger en dehors des pièces où se manie le phosphore. Ne pas maintenir pendant un trop long temps les mêmes ouvriers aux emplois qui exposent plus particulièrement à l'absorption de vapeurs et obtenir un certain roulement entre eux; pendant une certaine période ils s'occuperaient du maniement de la pâte phosphorée, pendant une période suivante, ils seraient employés à la mise en boite, par exemple.

L'assainissement de l'industrie elle-même consiste dans l'emploi, aussi généralisé que possible, de machines automatiques dans lesquelles la principale opération se fait à l'abri de l'air extérieur dans des sortes de boîtes vitrées, bien closes, ne laissant pas échapper de vapeur dans l'atmosphère. Certaines de ces machines sont à l'étude et peuvent rendre des services. Enfin, il faut exercer une ventilation active.

On ne devrait pas sentir l'odeur du phosphore en parcourant les usines. De notables progrès ont été faits à cet égard en Belgique.

Dans une des usines belges visitée par la Commission de l'Académie de médecine, où 500 ouvriers fabriquent par jour 25 millions d'allumettes, 15 chevaux-vapeur sont utilisés exclusivement pour actionner 12 ventilateurs à roue de 0m,60 à 0m,90, et faisant de 500 à 1000 tours par minute; dans aucun atelier on ne percevait nettement l'odeur de phosphore et l'air était limpide; et cependant, même au-dessus des hottes de ventilation, devant les tables de dégarnissage, au mois de janvier, on n'était pas incommodé par le courant d'air. Dans une autre usine, à Grammont, où l'on fabrique par jour 15 à 20 millions d'allumettes, on emploie 30 chevaux-vapeur pour 9 ventilateurs de 1 mètre et plus; le directeur déclare qu'il aurait avantage et économie à employer 15 de ces ventilateurs, si son installation fort ancienne le lui permettait; là encore, bien qu'on sentît à la main, au voisinage des bouches de ventilation, un mouvement très appréciable de l'air, les ouvriers et ouvrières ne se plaignaient nullement d'être refroidis. Les observations anémométriques faites par les inspecteurs du travail dans plusieurs manufactures belges ont prouvé que, même en hiver, les ouvriers supportent bien un déplacement d'air de 1 mètre par seconde, pourvu qu'on règle convenablement les sections; au delà, il est indispensable de chauffer l'air en circulation. Sur les tables de mise en boite, la vitesse de l'air est en moyenne de 0m,30 à 0m,50 par seconde, elle est de 1m,40 au trempage. Dans les salles de dégarnissage, on constate un renouvellement de 90 à 150 mètres cubes par ouvrier et par heure, et même beaucoup plus; l'air, dans ce cas, était aspiré à la fois par les hottes au-dessus des tables et par les caniveaux alimentant les séchoirs qui ouvrent sur les salles de travail.

La ventilation ne doit avoir d'autres limites que la gêne réelle causée aux ouvriers par le courant d'air.

Enfin, on devrait autant que possible abaisser

Digitized by Google

la température à laquelle se font certaines opérations comme le trempage. Toutes ces améliorations sont réalisables et constitueraient un vrai progrès.

Quoi qu'il en soit, et malgré les affirmations contraires du Dr Magitot, le vrai remède au phosphorisme est la suppression du phosphore blanc. Tout en insistant sur les perfectionnements que l'on peut apporter aux usines françaises, l'Académie ne se fait pas d'illusion à cet égard. Cette courte note est le résumé du rapport de la Commission qu'elle avait nommée pour cette étude.

LA MANDCHOURIE

AU POINT DE VUE GÉOGRAPHIQUE ET ÉCONOMIQUE

L'Europe a les yeux fixés sur l'Orient. La construction du chemin de fer russo-chinois est un événement gros de conséquences économiques et sociales. La presse s'en préoccupe. Elle a raison. L'Empire du Milieu est appelé, dans un temps prochain, à influer puissamment sur les destinées des pays occidentaux. L'établissement d'une voie ferrée reliant la Mandchourie septentrionale à la Sibérie est la première brèche faite dans l'épaisse muraille que les Chinois avaient élevée entre eux et les peuples civilisés. A ce titre, il doit tout particulièrement attirer l'attention des Français, dont les intérêts en Orient sont considérables.

Aux termes d'un contrat conclu le 27 août 1896 entre le gouvernement du Céleste Empire et la Banque russo-chinoise, la Compagnie du chemin de fer chinois-russe de l'Est a pour mission de construire et d'exploiter une voie ferrée devant relier un point de la frontière orientale de la province de Guirine à la frontière de la province de Hei-Loun-Tzian. Le gouvernement russe se réserve le droit de rattacher à cette ligne les embranchements qu'il jugera utile de faire construire entre les lignes du Transbaïkal et de l'Oussouri méridional, d'une part, et la frontière chinoise, d'autre part. Il est, en outre, réservé à la Compagnie d'exploiter, parallèlement au chemin de fer, les houillères et autres richesses minérales du pays et d'organiser des entreprises industrielles et commerciales.

Les travaux de construction de la voie ferrée russo-chinoise devront commencer le 16 août 1897 au plus tard, et être achevés en 1903. Le capital-actions de la Compagnie exploitante est de 5 millions de roubles.

Le chemin de fer traversera la Mandchourie septentrionale. La géographie physique de cette province est peu connue du grand public. Ses ressources agricoles et industrielles le sont moins encore. L'heure est venue d'en donner une notion tout au moins sommaire.

La Mandchourie représente l'une des parties les plus fertiles et les plus peuplées de l'Asie Nord-Est. Sa superficie est d'environ 91 millions d'hectares. Elle se divise naturellement en deux versants : celui du Nord et celui du Sud. Le versant Nord est incliné vers le Saghalien ou Amour; il s'étend jusqu'à la mer d'Okhotsk. Les eaux de l'autre versant se dirigent vers le Sud et se perdent dans la mer Jaune. Ces deux versants sont d'inégale superficie. Le premier, à lui seul, occupe 76 millions d'hectares. Leur climat, leur flore, leur topographie, la nature de leur culture, les distinguent également. Le versant Nord de la Mandchourie semble n'être qu'un prolongement de la Sibérie; celui du Sud, au contraire, sent le voisinage de la Chine.

Au point de vue administratif, la Mandchourie est divisée en trois provinces : Hei-Loun-Tzian, Guirine et Chenitzind ou Moudded.

La présente étude sera presque exclusivement consacrée au versant Nord, ce dernier seul devant être traversé par le chemin de fer russo-chinois. Le versant Sud en restera éloigné d'environ 300 kilomètres.

Deux chaînes de montagnes de peu d'élévation occupent la plus grande partie de la Mandchourie septentrionale. Elles forment deux plateaux : le Grand-Kinghan et le Petit-Kinghan. Le Grand-Kinghan limite à l'Ouest le grand plateau de la Mongolie. La chaîne principale, de forme tortueuse, se dirige du Nord et du Nord-Est au Sud et au Sud-Ouest. Ses points culminants sont couverts d'épaisses forêts. Sa hauteur moyenne est d'environ 1300 mètres. De la chaîne-mère se détache une série de chaînons fort importants. Les plaines qu'ils délimitent sont très fertiles. On y trouve un terrain riche en humus et recouvert d'une végétation luxuriante. Situé à l'est du Grand Kinghan, le Petit-Kinghan a la forme d'un plateau. Il est peu élevé et descend brusquement à l'Est jusqu'à l'Amour et à l'Ouest jusqu'au Nonni.

Des montagnes faisant partie du système Sud s'étendent jusqu'à la Corée. Elles se composent d'une chaîne principale allant de l'Est à l'Ouest. A côté de ce système, on voit quelques chaînes secondaires dont la direction est parallèle. Leurs sommets et leurs versants sont couverts d'impé-

Digitized by Google

nétrables forêts. Le sol des vallées est humide et marécageux, mais sa fertilité est extraordinaire.

La Mandchourie septentrionale est arrosée par plusieurs affluents de l'Amour. Le plus important est le Soungari, ayant lui-même le Nonni pour principal affluent.

Le Soungari est navigable sur un parcours de plus de 700 kilomètres pour les bateaux dont la partie submergée ne dépasse pas 5 pieds. Lorsque les eaux sont hautes, la navigation est possible sur une longueur de 1 200 kilomètres environ. Le mouvement de la batellerie y est assez actif. Sur quelques points de son cours, on voit même des flottilles entières. Depuis bien des années déjà, les Russes ont conquis le droit de naviguer librement sur le Soungari, mais, jusqu'à ces derniers temps, ils n'en profitaient guère. Tchébotarel, le premier commerçant russe qui parut, en 1861, sur le fleuve, fut tué près de San-Sin. Longtemps, les Russes se gardèrent de pénétrer dans ces contrées. Ce n'est qu'à partir de 1894 que plusieurs expéditions ont été tentées. Elles furent couronnées de succès. Le cours du Nonni est de plus de 700 kilomètres. Sa profondeur moyenne est, en temps ordinaire, de 5 à 7 pieds; elle atteint parfois de 14 à 21 pieds. Ses eaux sont riches en poissons de toutes sortes. La population est très dense le long de ses rives. Le Nonni est navigable toute l'année jusqu'à Tsitsikar, et jusqu'à Merguègne, à l'époque la plus favorable à la navigation.

La ligne russe de la Mandchourie.

Le climat de la Mandchourie septentrionale est rigoureux. Cependant, les froids n'y atteignent pas la même intensité qu'en Sibérie. En été, les chaleurs sont très fortes, les nuages nombreux et la pluie abondante. En hiver, la température devient fort basse et les nuages rares. Les mois de juillet et d'août sont les plus abondants en pluie. Les premières gelées apparaissent à la fin de septembre et, dès le commencement de décembre, les cours d'eau sont couverts de glace.

La population de la Mandchourie est, au minimum, de 12 millions d'âmes, dont la moitié pour la Mandchourie septentrionale. La masse des habitants se compose de Chinois. On y rencontre, en outre, des Mandchouriens, des Daouriens, des Birariens, des Orotchous, des Manègres, des Holds, des Solons, des Leds, des Tchintchins, des Bouriates et des Coréens. Le rôle de ces différentes peuplades est fort limité. Leur effectif est restreint et leur degré de culture fort bas. Les Mandchouriens se sont assimilés aux Chinois.

La principale occupation des habitants de la Mandchourie est l'agriculture. Le gouvernement de Pékin prend actuellement des mesures pour amener les émigrants chinois à se diriger vers ce pays, afin de mettre en valeur les plaines immenses dont il abonde.

Les différentes sortes de millet comptent parmi les plantes les plus communément cultivées. Le pays est également fort riche en légumes de toutes sortes et notamment en pois. Il en est extrait une huile très recherchée dans la partie de la Chine qui se trouve enfermée par la Grande Muraille. Les résidus de ces pois servent à la fabrication de tourteaux et sont utilisés, soit en qualité d'engrais, soit à la nourriture des bestiaux. On cultive aussi une grande quantité de blé, d'orge, de sarrasin et une variété particulière de riz qui croît surtout sur les montagnes. Parmi les plantes récoltées, le maïs, le pavot, l'indigo, le chanvre et le tabac occupent également une large place dans l'agriculture du pays. La culture du pavot prend en Mandchourie une extension telle, que les cultivateurs de cette plante aux Indes se voient menacés dans leur exploitation. Le tabac, surtout celui de Guirine, est fort estimé en Chine. D'ailleurs, dans le pays même, on commence à fumer le tabac. Dans quelques endroits de la Mandchourie, on s'adonne également à la culture d'une racine médicinale fort estimée dans le Céleste Empire : le zinchen. Le zinchen qui croît à l'état naturel est plus recherché en Chine que celui provenant de la culture.

Digitized by Google

L'abondance des terrains riches qu'elle exploite permet à la Mandchourie septentrionale de se livrer à une exportation agricole importante. La surproduction du maïs et du millet est utilisée pour la fabrication de l'alcool, ce qui explique la grande quantité de distilleries que l'on rencontre dans les régions agricoles du pays. Quelques-unes de ces distilleries sont même très importantes.

Dans deux régions situées dans la partie Nord du bassin de Soungari : Baillan-Soussou et Khoulan-Tchan, la production annuelle de l'alcool est de 75 millions de litres environ.

Les habitants nomades de la Mandchourie et notamment ceux qui en peuplent la partie Nord-Ouest s'adonnent à l'élevage du bétail. Ailleurs, il est nourri relativement peu de bestiaux. L'animal le plus répandu est le porc. Les usines d'huile et d'amidon en possèdent parfois des milliers. Les bêtes à cornes s'emploient presque exclusivement pour les travaux agricoles et le transport des marchandises. Le poisson entre pour une part élevée dans l'alimentation des habitants du pays. Il est également l'objet d'un grand trafic dans la partie inférieure du bassin du Soungari et du Nonni.

Les négociants de Tsitsikar en livrent beaucoup à la Mandchourie du Sud et même à la Chine transmurienne. Dans le Soungari, on trouve une certaine quantité de perles, mais leur exploitation est un monopole d'État. Dans la partie Nord de la Mandchourie, les terrains riches en mines d'or abondent. Toutes les richesses aurifères ne sont pas encore mises à jour, et, jusqu'à ces derniers temps, le gouvernement chinois interdisait d'une manière absolue la recherche de l'or. Un chercheur d'or était considéré comme un brigand et, comme tel, condamné à la peine de mort. C'est depuis peu que le gouvernement du Céleste Empire autorise l'exploitation des mines en Mandchourie. Malgré la loi prohibitive de toute exploitation aurifère, la recherche de l'or s'était faite sur une grande échelle. Parmi les autres métaux dont le pays abonde, le fer occupe une place prépondérante. On y trouve également du plomb et aussi du cuivre. Enfin, la houille se rencontre sur plusieurs points du territoire.

Le chemin de fer projeté aura une longueur totale de 2 048 kilomètres; 528 kilomètres seront exploités en Sibérie et 1 520 kilomètres en Mandchourie.

(*A suivre.*) BOUTSCHOULSKY.

LA PROPHYLAXIE DE LA PESTE

Les hygiénistes contemporains, éclairés sur la nature des germes des maladies contagieuses, ont posé les règles de leur véritable prophylaxie. Mais ils ont eu des précurseurs, et dès la Renaissance, on a su, à l'occasion de certaines épidémies, prendre des mesures que ne désavoueraient pas les savants contemporains. Ainsi, nous trouvons dans une conférence faite à Rome par le professeur Celli, le bactériologiste bien connu, une étude des plus curieuses sur les mesures prises à Rome, en 1650, pour empêcher la propagation de la peste. Ces mesures furent prises par le cardinal Gastaldi, qui nous a laissé un traité sur la question.

C'est ce traité qu'analyse le savant professeur Gastaldi commence par constater que prévenir la peste est le remède le meilleur : *artis medicæ adversus pestem imbecillitas ostenditur; et germana methodus avertendæ et profligandæ pestilentiæ felici eventu Romæ comprobatur* (l'impuissance de l'art médical contre la peste est prouvée, et la méthode allemande de prévenir et d'éviter la peste est confirmée par le succès obtenu à Rome). Il proclame donc l'hygiène supérieure à la médecine curative — axiome qui n'est pas encore suffisamment admis et appliqué.

Il raconte ensuite, jour par jour, l'œuvre de prophylaxie.

Les premières mesures prises furent :

Interruption du commerce avec les lieux infectés;

Spurgatorio (on dirait aujourd'hui établissement de désinfection) pour la correspondance qui venait de Naples, hors de la porte S. Giovanni;

Gardes sanitaires à toutes les portes, avec postes d'observation des passagers;

Obligation du certificat de santé que donnait le magistrat de l'endroit d'où venait le voyageur, et sans lequel celui-ci ne pouvait entrer en ville, sous peine des châtiments les plus sévères;

Chaîne tendue d'une rive à l'autre du Tibre en aval de la ville pour empêcher l'entrée par le fleuve et postes de surveillance;

Propreté des rues et des égouts avec inspection soignée des nouvelles conduites d'eau.

***

Les mesures de quarantaine n'empêchaient pas le fléau d'entrer. Dès que les *premiers cas* se déclarèrent, Gastaldi organisa la campagne contre la peste à l'intérieur de la ville.

Il établit un hôpital pour les infectés dans la maison de Pie V et, à côté, dans le couvent de Saint-Pancrace, hors de la porte du même nom, un lieu d'observation pour les suspects. Le nombre des cas augmentant, il organise un nouvel hôpital, dans un endroit central, mais séparé des autres habitations, dans l'île de St-Bartolomée, où se trouve aujourd'hui l'hôpital des Fatebenefratelli et lui-même en prend la direction. Il met en quaran-

Digitized by Google

taine la partie inférieure du Tibre qui était la plus atteinte; il isole les maisons infectées ou suspectes et en marque les portes d'un écriteau portant : *Sanitas*. Peine de mort pour quiconque y touche et pour quiconque, étranger au service sanitaire, y entre ou en emporte des objets. Il impose à tous médecins et ecclésiastiques l'obligation de dénoncer dans le plus bref délai les cas qu'ils ont constatés; peine de mort contre les transgresseurs de cette loi, et les dénonciations sont reçues dans des bureaux régionaux spéciaux ouverts nuit et jour. Pour éviter les agglomérations d'individus, les séances des tribunaux sont suspendues.

Les enfants atteints ou suspects sont nourris artificiellement avec du lait de chèvre.

L'usage voulait que les morts fussent ensevelis dans les églises; tout autre lieu de sépulture était même réputé sacrilège; pourtant, Gastaldi, quoique *monsignore*, ne se courbe pas devant ce préjugé; il fait transporter les cadavres infectés ou suspects dans les prés du château Saint-Ange et ordonne de les ensevelir dans des fosses très profondes.

Il établit deux *expurgatoires*, ou établissements de désinfection, l'un hors de la porte Portese, l'autre hors de la porte Flamina, pour désinfecter des objets et des vêtements ayant appartenu à des malades ou des suspects.

Sur ces entrefaites, l'épidémie éclate dans le quartier israélite. Tandis qu'ailleurs, les juifs sont persécutés, Mgr Gastaldi leur offre tous les secours nécessaires; il établit dans le Ghetto deux hôpitaux, l'un pour les malades, l'autre pour les suspects, et, de plus, il organise un *expurgatoire* spécial.

Et il se console que le fléau se distingue par une *mira mortuorum parvitate, pro angustiis locis incolarum multitudine.*

Aujourd'hui, ce ne serait pas un sujet d'étonnement pour nous qui savons que partout, au milieu des pestes décimant les chrétiens, le peuple d'Israël a été épargné, grâce à l'hygiène excellente de la religion de Moïse.

Malgré toutes ces mesures, la peste ne s'arrête pas. Gastaldi ne permet qu'avec des précautions spéciales l'achat et la vente de vêtements. Il pourvoit à l'inspection sanitaire la plus méticuleuse des marchés aux comestibles. Il affecte l'hôpital de la Consolation aux cas qui se développent à S. Spirito et à S. Giacomo. Il défend sévèrement l'exportation d'objets, de vêtements, de meubles, des maisons infectées ou suspectes.

Il établit un magnifique hôpital de quarantaine pour les convalescents, avec bains à l'entrée et à la sortie dans les nouveaux bâtiments à peine achevés des Nouvelles Prisons; il défend les fêtes religieuses pour éviter la contagion; il ouvre deux hospices pour les mendiants qui, en errant par la ville, peuvent transporter les germes de la maladie; il réunit en opuscule de propagande les diverses ordonnances *pro sanitate tuenda;* il installe un nouveau cimetière dans les prés de Saint-Paul, établit trois nouveaux *expurgatoires*, un dans les thermes d'Antonin, un hors la porte Saint-Paul, un troisième près de la Madone del Sole. Ceux qui existaient ne suffisant pas et ne stérilisant pas bien les objets infectés, il a recours aux moulins à foulons qui servaient à dégraisser et à nettoyer les draps, et en établit le long du fleuve Almon et à S. Gregorio; pour assurer les désinfections, il accorde l'impunité à ceux qui détruisent les vêtements et les objets des malades.

Il crée des locaux nouveaux pour les suspects dans les couvents de Saint-Eusèbe, Saint-Julien et S-Vito sur l'Esquilin. De là, les malades sont dirigés sur l'hôpital de S.-Bartolomeo dans l'île, et les convalescents aux Prisons Neuves pour leur convalescence.

Enfin il expurge, il désinfecte les maisons suspectes et atteintes; il oblige d'exposer à l'air et au soleil tout ce qui a appartenu aux malades, même une fois ces objets désinfectés.

Après deux ans de lutte prophylactique, le fléau était dompté et notre héros pouvait à juste titre se glorifier de ce que la peste a été *bien moins dévastatrice à Rome que dans d'autres villes.*

***

Gastaldi avoue avec complaisance que, tout en n'étant pas médecin, il partage les opinions de l'école du grand Fracastor, qui, le premier, découvrit et vulgarisa la doctrine de la contagion et qui démontra que la peste bubonique était contagieuse quand beaucoup de médecins se perdaient dans des divagations sur l'empoisonnement de l'air, les maléfices des démons, l'influence des météores et des comètes, etc.

Il est intéressant de rapporter en quelques mots les preuves qu'il donnait à l'appui de sa thèse sur la contagion. C'étaient :

1° L'importation du fléau de la Sicile à Naples, de Naples à Nettuno, de Nettuno à Torre San Lorenzo et de là à Rome, toujours au moyen des vêtements infectés qui disséminaient la maladie;

2° Le fait que des deux petits pays très voisins, Marino et Castelgandolfo, sous le même ciel, le même climat, le premier fut désolé par la peste, le second fut épargné;

3° L'immunité des couvents, monastères, maisons de retraite ou d'asile, prisons ou autres maisons dont les habitants s'isolèrent;

4° La constatation enfin que, grâce à la prophylaxie contre la contagion, la peste fut d'abord limitée, puis diminuée, puis vaincue et qu'aucun remède ne fut meilleur que de se garder des personnes et des objets infectés.

Le professeur A. Celli termine en faisant remarquer que Gastaldi, par une intuition remarquable des théories modernes sur la contagion, parle clairement des germes contagieux qui ressemblent aux *particules très actives* du levain de bière, et soutient

Digitized by Google

deux autres principes de l'épidémiologie contemporaine, à savoir que la contagion ne suffit pas, qu'il y a encore nécessité d'une prédisposition des organes, et que, pour organiser une prophylaxie rationnelle et efficace, il faut connaître la nature de la peste, ses causes, ses moyens de diffusion et les premiers symptômes du fléau.

Et le savant professeur, après être revenu sur les différentes mesures prises par Gastaldi, se demande ce que l'on pourrait faire aujourd'hui de plus ou de mieux. Mais, combien il est douloureux de penser que tant de sagesse fût bientôt oubliée. Il faut retourner à l'école de ce monseigneur du XVII[e] siècle pour faire triompher dans l'avenir cette civilisation hygiénique qui doit laisser son empreinte géniale humanitaire sur notre époque.

Dr L. M.

LE NOUVEAU LANCE-SERPENTINS DIT « SPIROBOLE »

Par son nom grec comme par sa fonction, le « Spirobole » est une actualité. C'est ainsi qu'on appelle la nouvelle arbalète à serpentins qui a fait son apparition aux fenêtres des boulevards, aux récentes fêtes du carnaval.

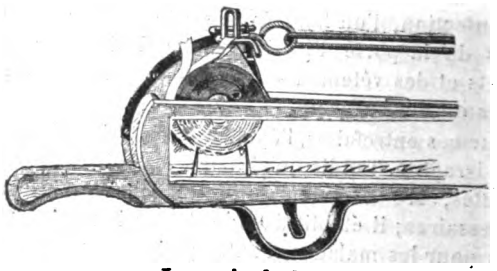
Ce spirobole appelle quelques observations intéressantes au point de vue mécanique.

On sait qu'un serpentin peut être déroulé de deux manières : selon qu'on retient l'extrémité interne ou l'extrémité externe du ruban qui le constitue. Le déroulement interne est le plus aisé à obtenir, car il est réalisable sur un serpentin immobile. Au contraire, le déroulement extérieur n'est possible que lorsque le serpentin *tourne*. C'est cependant ce dernier mode plus difficile qui a été adopté par le constructeur (1) pour le lancement mécanique par le spirobole. Cet appareil imprime à la fois un mouvement de projection et un mouvement de rotation. Les deux organes essentiels sont : d'une part, un ruban de forte toile entourant le serpentin, ruban dont l'extrémité est violemment entraînée par la détente d'un ressort de caoutchouc ; d'autre part, une sorte de crémaillère constituée par des dents de scie (ou des pointes) sur laquelle le serpentin roule au départ, qui joue le rôle de régulateur et qui égalise les vitesses de rotation et de translation du serpentin.

Cette égalité des deux vitesses est nécessaire pour éviter, soit la rupture du ruban de papier, soit le déroulement stérile au détriment du développement intégral à longue portée.

A noter que le ruban de toile parcourt, en temps égal, un chemin double de celui du centre du serpentin ; d'où l'obligation de donner à la détente du ressort moteur (et par suite à la charpente de l'appareil) une longueur double de celle qui serait suffisante si l'impulsion était appliquée au centre de gravité. C'est un des inconvénients de l'appareil.

Mais cet inconvénient est racheté par les résultats qu'il fournit. Avec le plus grand modèle on arrive à dérouler complètement, en les lançant de bas en haut, des serpentins de 90 mètres de longueur. On obtient ainsi des fusées diurnes qui ont sur leurs congénères nocturnes l'avantage de ne pas vous renvoyer de baguettes sur la tête. Avec les deux modèles plus petits, on peut, d'un côté d'un boulevard, engager avec les fenêtres vis-à-vis, des batailles amusantes, car, après quelques coups d'essai, on arrive à régler son tir avec une grande précision. L'avantage, commun aux trois modèles, est de supprimer la



Le spirobole.

fâcheuse courbature trop connue de tous ceux qui ont projeté avec force quelques douzaines de serpentins, et de permettre aux dames et aux enfants, en appuyant sur une simple gâchette, de lancer sans peine et au loin les spirales trop fatigantes jusqu'ici.

Quant aux amateurs de théorie balistique, ils seront certainement intéressés par les curieux mouvements de nutation que prend parfois le serpentin, car il s'agit d'un projectile tournant, soumis comme tous les autres aux lois du gyroscope.

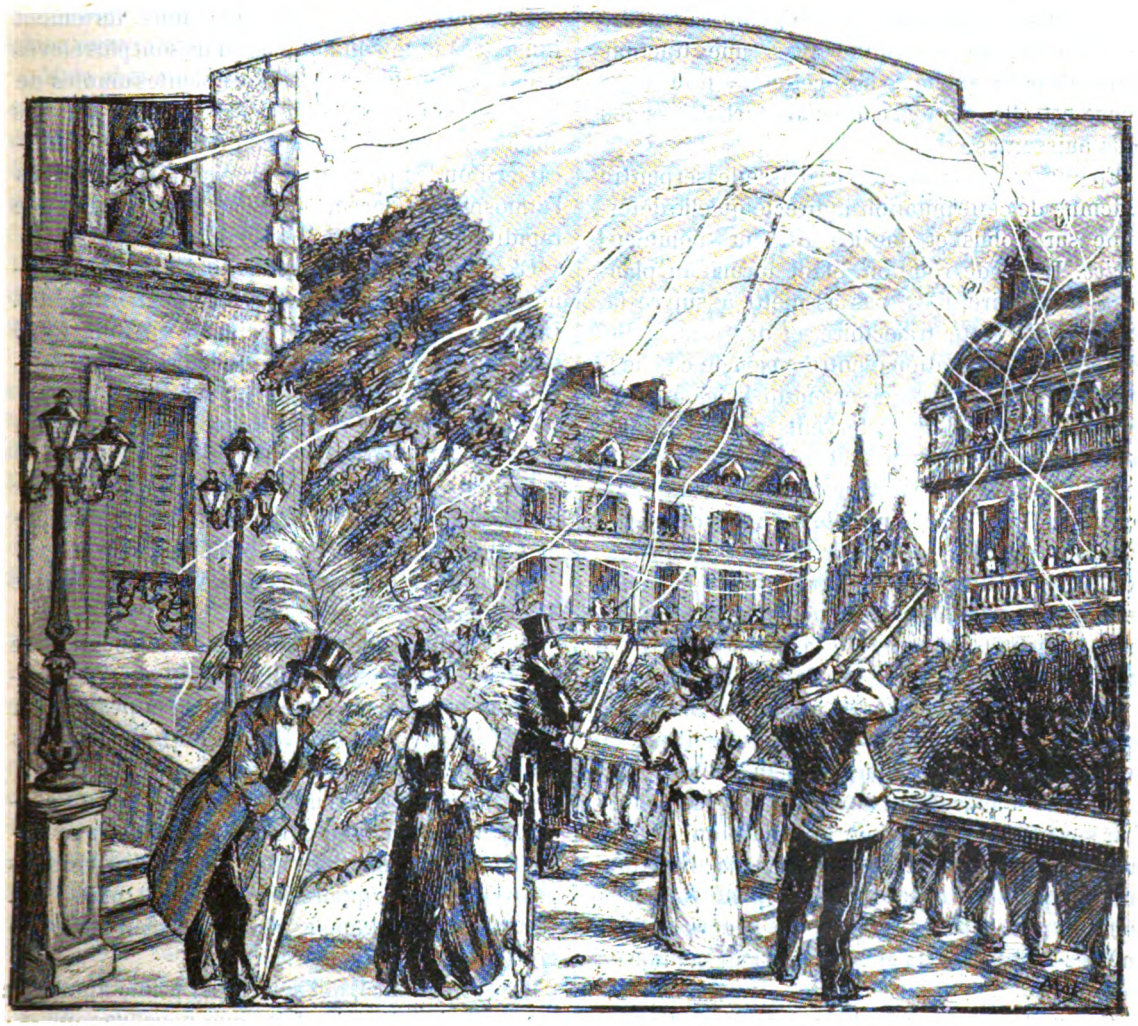
Il diffère cependant beaucoup du type *obus*. Celui-ci progresse, en effet, suivant son axe de rotation ; le serpentin, au contraire, se meut perpendiculairement à cet axe. — L'obus se présente avec symétrie au milieu qu'il pénètre ; le serpentin est dissymétrique. Dans l'obus, les deux extrémités d'un même diamètre décrivent des hélices égales, d'angle constant, telles que les réactions de l'air ambiant s'équilibrent sur la trajectoire du centre de gravité. Dans le serpentin, les extrémités d'un diamètre décrivent des

(1) M. Passerat, 83, rue du Temple.

Digitized by Google

cycloïdes dont les vitesses et directions instantanées sont, non pas égales, mais complémentaires et, d'autre part, il n'y a jamais équilibre entre les réactions supportées par les points de bâbord, et de tribord situés sur une même perpendiculaire à la trajectoire du centre, car pour l'un de ces points, la vitesse de rotation donne une composante additive, pour l'autre une composante négative à joindre algébriquement à la vitesse constante de translation.

On se rendra compte aisément de la dissymétrie des réactions ambiantes en considérant le point extrême d'avant, ce qu'on pourrait appeler le point de proue du serpentin. Ce point de proue est, en effet, animé de deux vitesses égales rectangulaires : l'une de translation, suivant la tra-



Un néo-fusil; emploi du spirobole dans un combat de serpentins.

jectoire du centre, l'autre de rotation perpendiculaire à cette trajectoire centrale; la première n'a qu'un effet de ralentissement par réaction de l'air, la seconde tend à faire rouler le serpentin sur l'air en sens contraire de sa propre rotation; et l'on verrait aisément que pour tous les points de la demi-circonférence d'avant ou de proue, les composantes de rotation tendent à faire rouler le serpentin dans le même sens.

En pratique, cette tendance à rouler sur le milieu pénétré est mise en évidence quand le serpentin rencontre une paroi rigide; dans ce cas, il fait de l'*effet* sur cette paroi comme une bille tournante sur une bande de billard.

Une autre action perturbatrice en raison de son asymétrie, c'est la traction en arrière exercée par la queue du serpentin, c'est-à-dire par la partie déjà déroulée du ruban de papier qui le compose. Cette traction s'exerce non sur le centre, mais sur le bord, tangentiellement, souvent même

Digitized by Google

hors du plan de rotation; et c'est alors qu'elle détermine les mouvements de nutation les plus imprévus, tels que le retour ascendant contre le vent, etc.

Cette traction de la queue du serpentin ne se produirait pas si cette queue restait immobile à la place même où le serpentin l'a laissée, mais le vent l'entraîne, son propre poids l'infléchit, et il n'est pas jusqu'à la diminution progressive du rayon du serpentin qui, en diminuant sa vitesse tangentielle, ne détermine aussi une traction directe sur la queue. Aussi cette traction de la queue est-elle une des causes perturbatrices les plus puissantes.

En revanche, la pesanteur laisse le serpentin indemne de cette nutation indirecte qu'elle détermine sur l'obus et que les artilleurs nomment *dérive*. L'axe de rotation, étant normal au plan de la trajectoire, n'est pas assujetti à suivre la courbure de cette trajectoire, et dès lors, nulle composante de rotation n'entre en jeu de ce chef.

Si, sous ce rapport, le serpentin lancé au spirobole, laisse froids les fervents du « pointage en direction », sous un autre point de vue, il peut intéresser les aviateurs partisans du plus lourd que l'air. Tout le monde a vu des prestidigitateurs envoyer une carte à jouer jusqu'aux extrémités d'une salle de spectacle, alors que cette même carte tombe aux pieds du spectateur inexpérimenté, qui tente de la renvoyer par le même chemin; c'est que le prestidigitateur a eu soin d'imprimer à sa carte un mouvement de rotation. Ce mouvement de rotation, soit par la permanence gyroscopique du plan de rotation, soit par le déplacement du centre de pression de l'air sur la carte, supprime le couple qui faisait trébucher la carte et lui conserve la direction initiale qu'elle avait reçue. Les serpentins, lancés horizontalement avec un spirobole, bénéficient des mêmes avantages, ils glissent sur l'air comme un aéroplane.

On voit que le spirobole fournit matière à d'intéressantes spéculations mécaniques. L'équation de la trajectoire qu'il détermine est de nature à tenter les amateurs de belles courbes; par ses origines d'ailleurs, cet appareil semble voué à des recherches mathématiques, puisque son inventeur et son constructeur sont l'un et l'autre des polytechniciens, transfuges de l'artillerie meurtrière dans la balistique pacifique.

INFLUENCE DES GRANDS FROIDS

SUR LES PHÉNOMÈNES PHYSIQUES ET PHYSIOLOGIQUES (1)

II

L'influence des grands froids sur les phénomènes physiologiques n'est pas moins curieuse.

Les animaux sont presque tous fortement influencés, et ce d'autant plus qu'ils sont plus élevés dans l'échelle des espèces. Les plantes munies de leurs feuilles et en pleine floraison sont au moins aussi frileuses que les mammifères les plus délicats. Si on les plonge même peu de temps dans l'atmosphère glacée, elles périssent avec une rapidité effrayante.

C'est ici le lieu de parler des brûlures occasionnées par le contact de corps fortement refroidis. Lorsque semblable contact vient à s'établir, fût-il de courte durée, il occasionne toujours une douleur vive comparable à la piqûre d'une guêpe. La brûlure occupe le plus souvent au minimum un centimètre carré de surface.

L'allure que présentent dans leur guérison ces brûlures par le froid est complètement différente de celle que présentent les brûlures par le chaud.

On peut distinguer deux degrés dans ces sortes d'accidents.

Si la brûlure est peu grave, la peau rougit et se violace; le lendemain on ressent une démangeaison pénible sur cette partie de la peau et sur les tissus environnants. Il faut cinq à six semaines avant que la tache disparaisse.

Si la brûlure est rendue plus grave par un contact plus prolongé ou plus parfait, la peau se détache, et l'élimination des parties gangrenées provoque une suppuration longue et opiniâtre. Ces plaies sont toujours de forme maligne et se cicatrisent difficilement.

Une expérience, qui semble de prime abord en contradiction avec les faits que nous venons de signaler, a été réalisée à Gand, par Melsens, il y a plusieurs années déjà.

Plongez dans l'anhydride carbonique solide une liqueur fortement alcoolisée, du cognac à 50 % par exemple, et solidifiez-la. A la condition de vous servir d'une cuiller en bois, vous pourrez, sans aucun danger, placer le cognac congelé sur la langue. Vous éprouverez, à peu de chose près, la même sensation que si vous preniez une glace de pâtisserie. Et cependant, cette liqueur congelée est à une température tellement basse qu'on

(1) Suite, voir p. 368.

Digitized by Google

pourrait la servir sur des plats de mercure solide. Un objet métallique à pareille température occasionnerait de douloureuses brûlures si on l'avait tenu quelque temps en mains.

L'explication la plus plausible de ce fait semble être l'évaporation rapide de l'alcool produite par la chaleur des tissus organiques. Grâce à cette évaporation, il se forme entre la langue et la liqueur congelée comme un matelas de vapeur d'alcool qui empêche le contact direct du morceau glacé avec la langue.

Mais si le contact immédiat d'un organe quelconque avec une masse très froide donne lieu à de si cruels effets, en est-il encore de même lorsque l'organe est soumis au froid par rayonnement, dans l'air sec à basse température?

On sait que tenir dans un bain d'eau chauffée à 100° serait chose impossible; mais être soumis dans l'air libre à la même température est encore supportable.

Le même phénomène se passe dans l'endurance du froid. Les expériences de M. Pictet sont là pour le prouver. On avait déjà d'ailleurs plus d'un exemple des grands froids que peut supporter l'homme. Au fort Rae (62°5 lat. N.), le froid atteint —67°, à Irkoutsk, la ville la plus froide du monde, —45°, à Werchojansk, —55° et parfois —76°, comme nous l'avons dit déjà.

Payer, qui conduisait en 1874 l'expédition autrichienne au pôle Nord, décrit d'une façon humoristique les impressions qu'on éprouve par ces grands froids.

Impossible de fumer, selon lui, car même entre les lèvres, la pipe se couvre bientôt d'une couche de glace. Tout objet métallique occasionne au simple contact de douloureuses brûlures. La sécheresse de l'air provoque une transpiration abondante et incommode. Et cependant, pour étancher la soif qui vous dévore, impossible de se servir de cette neige par trop refroidie; il vaudrait tout autant se mettre dans la bouche du plomb fondu.

Les hommes de l'expédition s'avançaient enveloppés d'épais nuages, provoqués par l'active transpiration qui s'échappait à travers les fourrures, et se congelait en petits cristaux qui retombaient avec bruit sur le sol. Mais la barbe ne se couvrait pas de givre, car les vapeurs de la respiration retombaient immédiatement en neige.

Détails d'un autre genre: le son se fait entendre à des distances extraordinaires; la viande se laisse fendre comme du bois, et le mercure peut fournir des balles pour les fusils.

Enfin, affirme-t-il, le froid intense paralyse les facultés intellectuelles, le mouvement, la parole; l'odorat et le goût s'affaiblissent sensiblement; les muscles sont tellement engourdis que les paupières se ferment involontairement; la plante des pieds elle-même devient insensible.

D'où vient la différence que nous notions tantôt? Pourquoi peut-on endurer un froid intense par rayonnement, alors qu'on ne pourrait affronter le même froid par contact? C'est que l'air, et en général les gaz, conduisent mal la chaleur. Quand donc un membre vient en contact avec un gaz fortement refroidi, il ne perd que peu à peu son calorique en le cédant au gaz. La nature a le temps de réagir contre le froid; aussi aucun effet pernicieux ne se fait sentir, sinon à la longue.

Au contraire, si ce membre vient en contact avec un corps solide, un morceau de fer, de cuivre, etc., comme les solides sont pour la plupart très bons conducteurs, ce corps enlève immédiatement au membre atteint une grande quantité de chaleur, et tend à amener à sa propre température la partie de l'organe avec laquelle il est en contact. La nature ne trouve pas le temps de réparer ses pertes. De là, les funestes effets que nous avons rapportés.

Dans les expériences biologiques à basses températures, ce sera donc au refroidissement par rayonnement qu'il faudra s'arrêter.

L'homme, nous venons de le voir, peut supporter, par rayonnement, des températures assez basses. Mais si l'organisme humain résiste dans ces conditions à un froid intense, il est à supposer que les autres animaux y résisteront aussi. C'est de fait ce qu'a pu remarquer M. Pictet. Protozoaires, microbes, diatomées et graines résistent tous aux plus grands froids. Les infusoires, les vaccins, les ptomaïnes sont un peu plus sensibles. Sont encore moins endurants les œufs de grenouille, de fourmi, d'oiseau, de ver-à-soie, etc. Pourtant ils ne sont pas aussi frileux que les plantes. Si les germes de ver-à-soie n'ont encore eu aucun développement, ils peuvent supporter une température de — 40°, non seulement sans en souffrir, mais encore ils sont immunisés par là contre l'action pernicieuse des parasites de toute espèce qui empêche la croissance régulière des jeunes larves.

Soumis aux conditions de température normale pour leur éclosion, dès que le printemps a garni les mûriers de leurs feuilles, ces œufs ne présentent presque jamais les maladies si fréquentes dans les œufs de ver-à-soie qui n'ont pas subi le même traitement.

Digitized by Google

Vu les avantages bien positifs de ce procédé, le refroidissement artificiel des œufs de ver-à-soie est entré dans la grande industrie séricicole.

Les poissons rouges, les tanches, et en général les poissons qui vivent dans les étangs d'eau douce, peuvent être gelés, puis dégelés, sans mourir. Pour cela, il faut d'abord les laisser vingt-quatre heures environ dans une eau à 0°; on les congèle alors lentement dans une atmosphère de — 8° à — 15°. Dans ces conditions, ils ne forment plus qu'un bloc avec la glace. Qu'on casse le bloc et qu'on mette à nu un des poissons, on pourra le briser en petits morceaux, tout comme on brise un fragment de glace. Et cependant, en laissant fondre la glace tout doucement, les autres poissons qui ont été congelés, eux aussi, se remettent à nager sans donner aucun signe de malaise. Au-dessous de — 20°, l'expérience ne réussit plus avec les tanches et les poissons rouges.

Mais, question qui nous intéresse davantage, que se passe-t-il chez les mammifères vivants, lorsqu'ils sont soumis aux effrayantes températures de 100° et 200° sous zéro?

Par suite du pouvoir régulateur de la température interne que possèdent les mammifères (1), il se produit en face de cet agent perturbateur, le froid, une réaction formidable. L'individu menacé de perdre sa chaleur par rayonnement réagit. Par une absorption anormale d'oxygène, par la vigueur des fonctions digestives, l'animal tend à une surproduction de chaleur et d'énergie.

Mais si la déperdition de chaleur continue, si elle devient de plus en plus considérable, pour conserver la température des parties essentielles, l'individu inconscient sacrifie ses membres périphériques. La circulation s'arrête aux extrémités; elles meurent. Quand l'abaissement de la température interne a atteint 8° à 10° au-dessous de la température normale, subitement la circulation centrale s'arrête elle-même et l'animal est vaincu.

De toutes les expériences que nous avons rapportées jusqu'ici, M. Pictet tire les conclusions suivantes :

Plus on prend les phénomènes vitaux à leur origine, dans les organismes les plus simples, plus le refroidissement peut être poussé loin, sans risque d'empêcher le développement ultérieur des animaux refroidis. L'échelle des animaux, depuis les plus inférieurs jusqu'aux mammifères, est à peu de chose près identique à l'échelle des températures minima qui peuvent être supportées par les animaux de différentes espèces. Plus l'être est simple dans son organisation, mieux il résiste à l'action des grands froids; plus il est complexe, plus il est sensible aux effets funestes de cet agent perturbateur.

M. Pictet a voulu expérimenter sur lui-même l'action de ces basses températures. Entouré d'une pelisse et de vêtements épais, il se plongea dans un frigorifère à 110°. La tête et le haut du corps dépassaient l'appareil. Il en sortit après huit minutes, sans avoir éprouvé aucune sensation désagréable de froid à la peau et guéri d'une affection d'estomac dont il souffrait depuis longtemps. La surexcitation de la respiration et de la circulation lui avait donné un appétit, tel qu'il n'en n'avait plus ressenti depuis des années. A l'avenir de nous apprendre si la thérapeutique ne pourra pas tirer un jour parti des récentes découvertes sur le froid.

Nous voici arrivés au terme de cette étude. De tout ce que nous avons dit une conclusion s'impose : la « cryologie » est encore à l'état embryonnaire. Que l'on considère les progrès encore à réaliser dans le domaine de la physique et de la physiologie, et la vérité de notre conclusion apparaîtra d'elle-même.

Libre champ reste donc ouvert à tous ceux que tente ce genre d'études, et que ne feront point reculer le temps et les ressources à dépenser dans semblables travaux.

J. Van Geersdaele, S. J.

(1) On sait que les animaux à sang chaud jouissent de la propriété singulière de maintenir constante leur température interne, quelles que soient les variations du milieu extérieur.

CAVERNES MARINES

Les grottes, les cavernes naturelles qui abondent dans certains pays montagneux ont toujours exercé sur l'esprit des hommes un singulier attrait, augmenté souvent par les superstitions les plus curieuses. Aujourd'hui, les fables dont ces curiosités naturelles ont été le prétexte tendent à disparaître, au grand regret des poètes et des personnes d'imagination vive; mais les études scientifiques dont elles sont l'objet révèlent des faits dont l'intérêt ne le cède en rien à la fiction. Il est inutile de rappeler ici les belles explorations de M. Martel qui, s'adonnant à l'étude de la géographie intérieure de notre globe, a révélé, au prix de fatigues immenses et en s'exposant à de terribles périls, un monde souterrain à peine soupçonné jusqu'à lui.

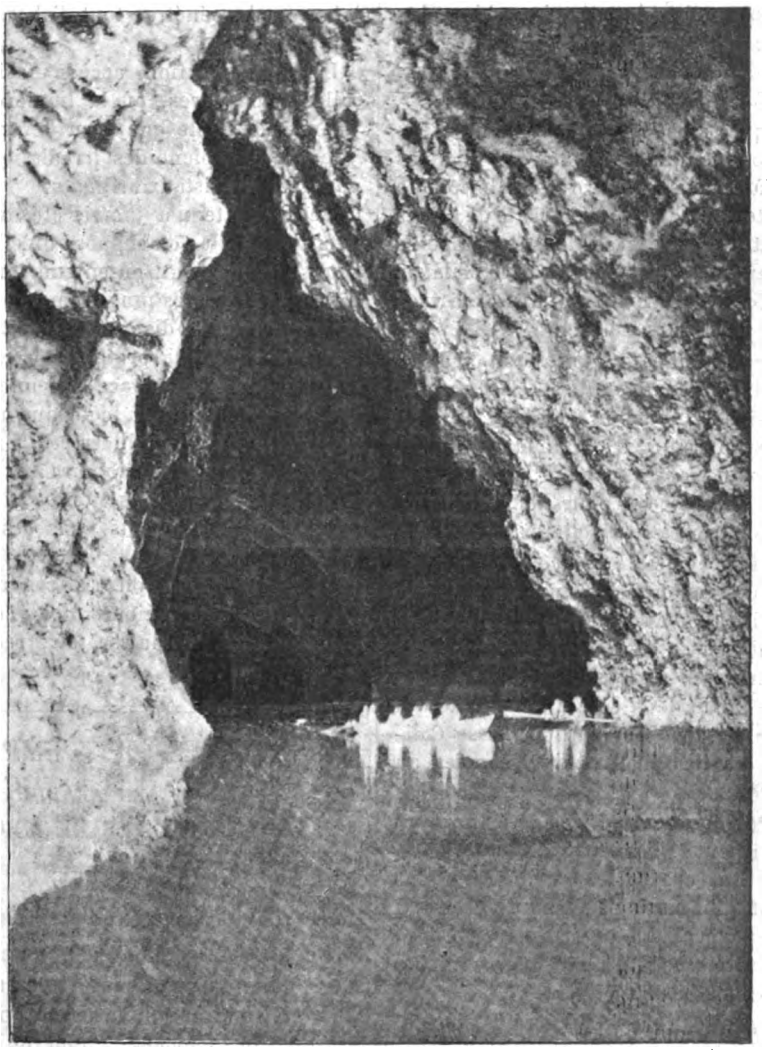
Toutes les grottes, grâce au ciel, ne sont pas d'un accès aussi difficile que celles qui ont été l'objet des études du créateur de la spéléologie. Un bon nombre sont classiques depuis longtemps et, chaque année, l'objet des pèlerinages des touristes.

Digitized by Google

Parmi ces curieux des choses de la nature, les uns recherchent surtout les grottes creusées dans le calcaire et que les stalactites et les stalagmites ornent de la façon la plus fantastique, telle la grotte de Han, à quelques heures de Paris, ou, pour ceux qui ne redoutent pas les longs voyages et les traversées en mer, les grottes des Baléares, la grotte d'Antiparos, célèbre depuis l'exploration de Tournefort, etc.

D'autres, de goûts plus sévères, et qui ne dédaignent pas d'ajouter aux impressions causées par la vue des beautés naturelles celles qui résultent de l'angoisse d'un peu de danger, réel ou supposé, aiment à pénétrer dans les grottes creusées par les flots des océans dans les rochers des côtes : l'action des eaux n'étant jamais suspendue, chaque visite est accompagnée d'un certain imprévu.

Disons de suite que, en général, le plus grand danger auquel on s'expose en pareille circonstance, c'est d'être bloqué par le mauvais temps, pendant



Grotte de Santa-Barbara. Ile de Santa-Cruz (Californie.)

de longues heures ou même pendant des journées. Il ne faut pas trop s'y fier, cependant : la disposition du lieu est quelquefois telle, que, le mauvais temps survenant, les eaux font rage dans ces cavités, et que l'on ignore, pour plusieurs, ce qui s'y passe en pareil cas; aucun témoin n'en est revenu pour le dire.

En France, les grottes de Crozon, dans la baie de Douarnenez, sont célèbres et sont au nombre de celles qu'il ne faut pas visiter à l'étourdie; les grottes de Bonifacio sont moins connues, mais moins dangereuses. La notoriété de la grotte de Fingal, celle de la grotte d'Azur, à Capri, dispensent d'y insister. D'autres, moins connues, sont creusées dans les falaises des Shetland. Les touristes vont peu vers ces îles désolées; fussent-ils plus nombreux, ces cavernes resteraient encore peu visitées, leur disposition en rendant l'accès difficile et même péril-

Digitized by Google

leux. On n'est jamais sûr d'en sortir quand on y est entré : les traditions du pays sont pleines des récits de catastrophes dont elles ont été le théâtre.

Toutes ces cavernes, et bien d'autres que nous passons sous silence, peuvent être visitées au cours d'un voyage de vacances. Des maisons spéciales, on le sait, organisent des caravanes qu'elles conduisent tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, de villes en villes, de monuments en monuments, de lieux pittoresques en lieux pittoresques. Quoi qu'on puisse penser de la valeur des voyages ainsi faits en commun, ils ont du moins cet avantage de permettre à un bien plus grand nombre de personnes de visiter des régions qui, jusque-là, n'étaient abordables que pour ceux que la fortune a favorisés.

Mais si hardis que soient les entrepreneurs d'excursion, nous croyons que leur activité n'a pas encore été jusqu'à organiser des voyages de longue durée pour faciliter aux amateurs la visite de toutes les curiosités naturelles situées dans les régions lointaines. Les cavernes à Salanganes de la Malaisie et des îles de la Sonde, par exemple, n'ont été vues que par quelques voyageurs isolés.

Si les curiosités naturelles de l'Amérique du Nord commencent à être mieux connues, c'est qu'aux États-Unis, comme chez nous, on trouve des entreprises de voyages en commun; malheureusement, pour les habitants du vieux continent, il faut commencer par traverser l'Océan pour bénéficier des avantages qu'elles offrent à leurs clients.

Aux amateurs de spéléologie que ce voyage n'effrayerait pas, nous signalerons aujourd'hui un coin du nouveau continent, où les grottes abondent et où ils pourront dépenser de nombreux jours, s'ils veulent visiter tous les lieux dignes de leurs investigations. C'est la partie de la côte du Pacifique qui s'étend autour de Los Angeles dans la basse Californie, et toutes les îles de l'archipel semées au large de cette côte.

Les lames du Pacifique ont désagrégé les rochers de grès qui constituent le squelette de la terre en ces parages et y ont creusé les cavités les plus curieuses; on voit qu'il ne s'agit pas là de grottes à stalactites; mais l'aspect des cavernes n'en est ni moins imposant, ni moins riche, si l'on en croit les rares visiteurs qui les ont parcourues.

Nombre de ces grottes présentent vers la mer des ouvertures de 20 à 60 mètres de hauteur, et souvent l'eau est si profonde à leur entrée, qu'un navire pourrait y pénétrer. Quelquefois, ce vestibule n'a d'autre issue qu'un couloir étroit où une frêle embarcation peut à peine se glisser et où la moindre levée de l'eau rendrait la position fort critique : mais aussi, souvent, ce couloir aboutit à de vastes cavernes où, dans l'obscurité relative, la phosphorescence de la mer produit des jeux de lumière.

Quelquefois encore, à ces cavernes succèdent de nouveaux gouffres où l'eau produit de singulières détonations en s'engouffrant à l'arrivée de chaque lame; le travail de la nature est incessant dans ces sombres demeures. Partout l'eau est d'une transparence admirable, et au plus profond de ces grottes, elle amène une admirable lumière verdâtre d'une douceur infinie.

La gravure ci-jointe représente l'entrée de l'une de ces cavernes qui s'ouvre dans la falaise de l'île de Santa-Cruz au sud de Santa-Barbara, à 25 milles de la côte. Son entrée a environ 15 mètres; elle est formée d'une série de chambres placées dans le prolongement les unes des autres et qui permettent à la vue de pénétrer tout d'abord jusqu'à plus de 200 mètres.

Une embarcation accède facilement dans ces salles successives, où la lumière directe, accompagnée de celle que l'eau déverse par réfraction, produit de splendides irradiations sur les parois chargées de cristaux brillants.

Cette grotte n'a jamais été explorée jusqu'à sa dernière limite; on suppose qu'elle s'étend fort loin sous l'île. Souvent, on entend sortir de ses profondeurs de terribles mugissements répercutés par les échos; ce sont, disent les habitants du pays, les lions de mer qui protestent contre l'invasion de leur domaine par la race ennemie.

Toutes les îles, la côte jusqu'au delà de San Diego, sont ainsi fouillées par la mer, et le nombre des cavernes y est innombrable : plusieurs ont une double issue, et chaque jour, chaque tempête amènent des changements dans ces pittoresques formations.

L'exploration complète de ces curiosités demanderait sans doute plusieurs mois; ce n'est pas là une considération qui puisse faire reculer un véritable spéléologue.

FRONTIÈRES DE L'EMPIRE ROMAIN
EN ARABIE
ET LES RUINES DE MECHATTA (1)

Refuges.

Le système de défense, composé du camp et des forts, était complété par un certain nombre de constructions qu'on peut appeler des refuges : ce sont des espaces à ciel ouvert, entourés de quatre murs et défendus par des tours d'angle.

Entre le camp d'Oum-er-Rassas et le château de K'sour-B'cher, nous avons relevé un de ces refuges, qui a 40 mètres de côté. Les gens du pays le nomment Thraïa ou Esraïa. Il est placé sur la hauteur et peut servir de communication entre le camp et le fort avancé que l'on aperçoit tous deux, l'un au Nord, l'autre au Sud. Dans ces pays de bédouins nomades, ce qui est surtout à

(1) Suite, voir p. 372.

Digitized by Google

redouter, c'est la surprise de la razzia : un groupe de soldats peu nombreux, allant d'un poste à l'autre, pouvait facilement se mettre à l'abri dans cette cour fortifiée, et les bergers pouvaient également y placer leurs troupeaux et leurs personnes sous la protection des murs et des soldats, jusqu'à ce que la troupe des pillards fût retournée en son désert.

Des ouvrages du même genre se retrouvent sur toute la ligne, en remontant vers le Nord, à Oum-el-Waled, à Ziza, à Kastal.

Les formes varient suivant l'importance du site, mais on reconnaît un système suivi de *mœnia* et de *fossamenta*. Ici ou là, la citadelle romaine a été remplacée par un château des Sarrasins ou des croisés, mais on retrouve le réservoir plus ancien et les pierres romaines utilisées par les constructeurs venus plus tard. Ainsi, à Ziza, dans un château de construction arabe, est encastrée une inscription grecque, portant le nom d'un duc byzantin, Flavius Polus; c'est un témoin irrécusable de l'existence d'un château plus ancien.

Un des plus importants est le château de Kastal, qui garde, jusque dans son nom, l'empreinte du génie romain. C'est un des plus beaux ouvrages que nous ayons rencontré. Ses tours de forme ronde, le grand appareil des murs, les plafonds en grandes dalles mériteraient une étude de détail que le temps et les circonstances ne nous ont pas permis de faire.

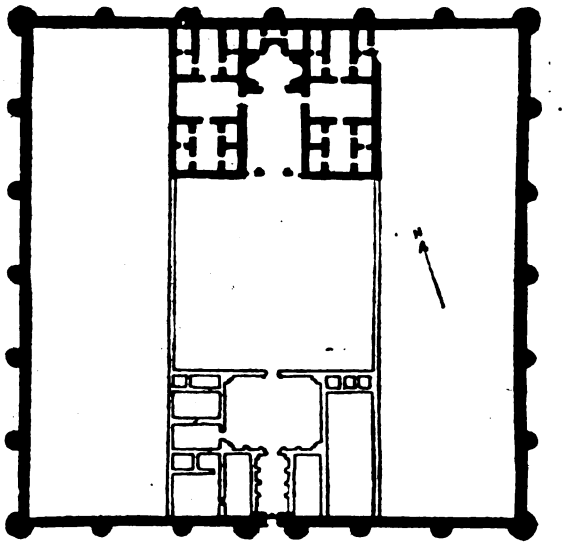
Nous voici arrivés au point extrême de notre exploration depuis le camp primitif de Ledjoun jusqu'à la hauteur d'Hesban, que nous n'avons pas dépassé. Il faudrait, comme je l'ai dit en commençant, avoir suivi la ligne de défense sur une plus grande étendue, pour en rendre compte d'une façon plus complète : ce que nous avons vu méritait cependant d'être signalé.

MECHATTA

Il me reste à parler des ruines de Mechatta qui sont à peu près à la hauteur de Kastal, mais plus à l'Est. Ces ruines sont entourées d'une enceinte fortifiée qui rappelle, par ses dimensions, le camp d'Oum-er-Rassas, et par la forme de ses bastions, le camp de Ledjoun : mais là s'arrête la ressemblance. D'ailleurs, Mechatta est en plein désert, en dehors de la ligne de défense, laquelle s'appuie sur les accidents de terrain et se rapproche des torrents dont les eaux peuvent être emmagasinées. Ici, il n'y a ni fontaine ni réservoir, mais seulement des citernes ordinaires. Enfin, la distribution des bâtiments et le luxe d'ornementation déployé sur la façade extérieure sont tellement éloignés de tout ce que nous avons vu dans les camps et les châteaux romains, que l'hypothèse d'un ouvrage du même genre est bien difficile à admettre.

Alors, me direz-vous, qu'est-ce que c'est? La réponse n'est pas aisée à donner. Nous n'avons pas d'autre document à consulter que les ruines elles-mêmes, et elles ne contiennent d'autres textes que des inscriptions arabes tracées à la pointe par des pèlerins : aucune n'a été publiée, que je sache, et il est probable qu'elles ne nous apprendraient rien sur l'origine ou les constructeurs du monument. C'est donc l'architecture seule de ces ruines qui peut nous guider dans cette recherche. Les résultats acquis de l'archéologie et de l'histoire de l'art sont suffisants, il me semble, pour faire la lumière.

Décrivons d'abord l'ensemble des ruines. Le plan que vous avez sous les yeux permet de

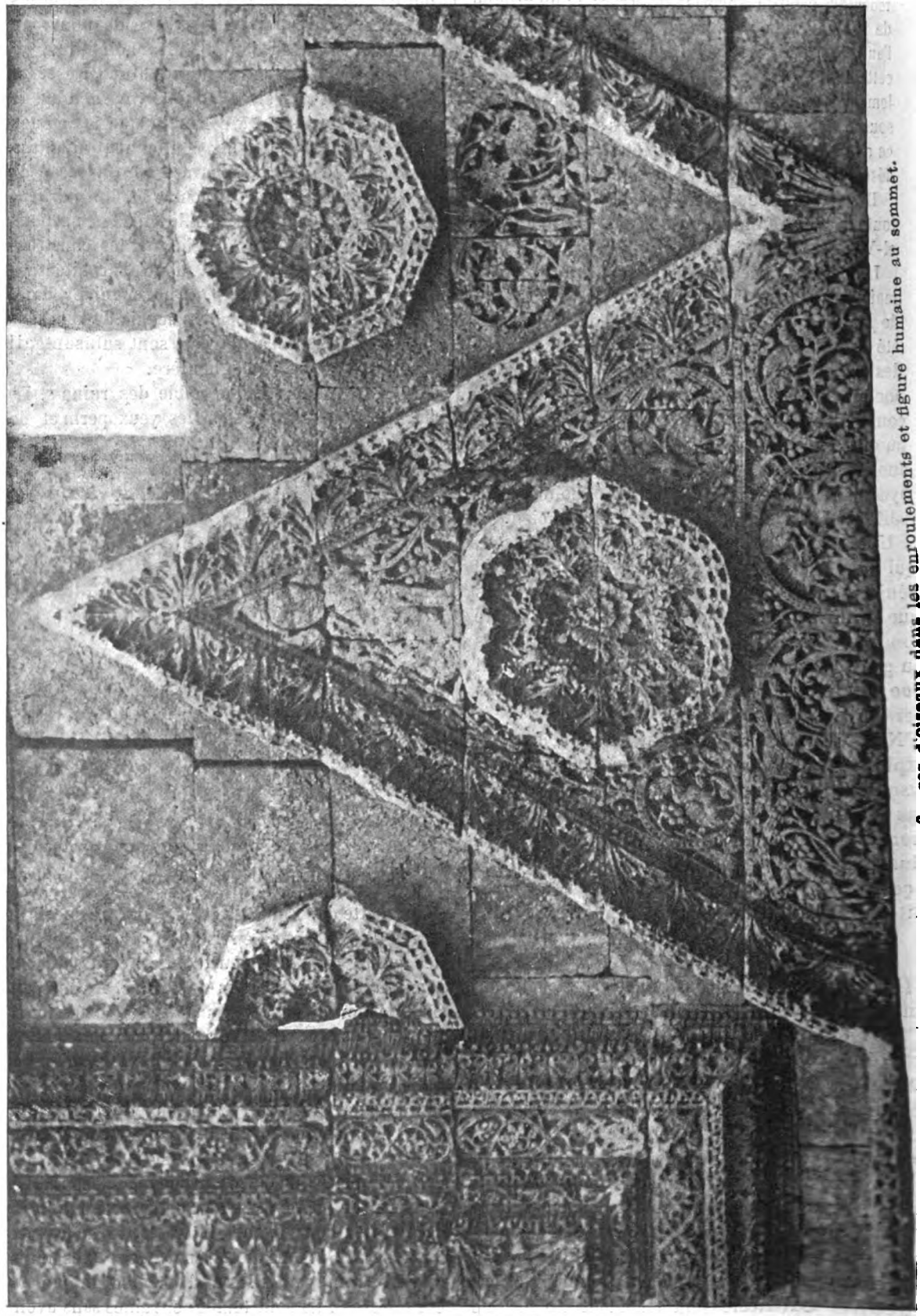


Plan de Mechatta.

suivre cette description sans peine. Une enceinte carrée de 150 mètres environ de côté : à chacun des quatre coins une tour ronde : cinq saillants semi-circulaires sur trois des côtés. Au mur du Sud, la porte d'entrée, flanquée de deux tours polygonales, porte à six le nombre des saillants.

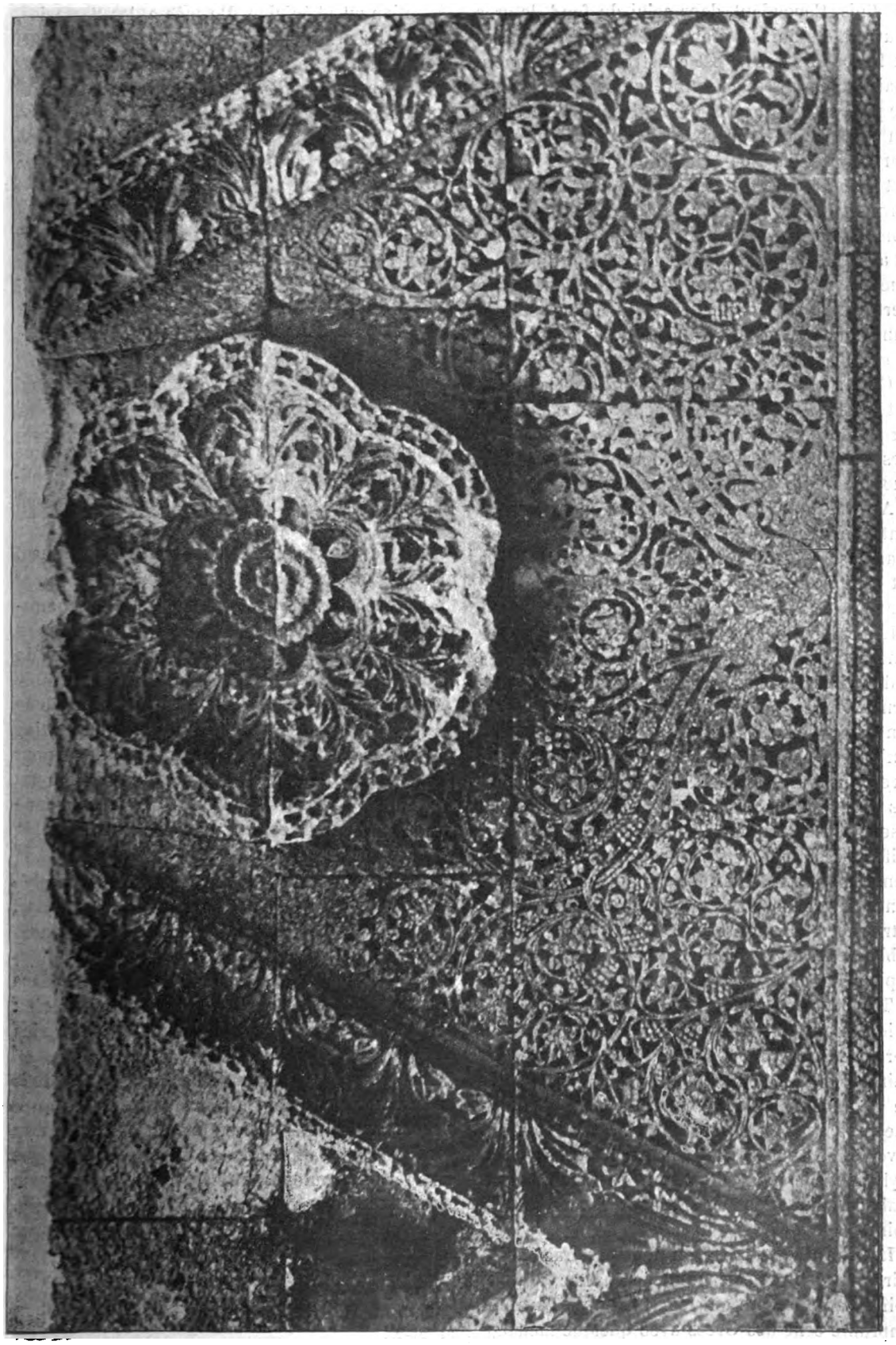
L'intérieur est divisé en trois bandes parallèles. Celle du milieu contenait seule des bâtiments. Au fond, quatre corps de logis, groupés autour d'une vaste salle en forme de basilique, occupent un espace de 50 mètres environ sur 70. A l'entrée, des bâtiments inachevés occupent un espace à peu près de même étendue : entre eux une cour carrée. Les deux bandes latérales, 45 mètres de large sur 150 de long, paraissent être restées libres de toute construction. Les bâtiments n'ont jamais été achevés : ils sont tombés en ruines sans avoir

Digitized by Google



Premier panneau de la frise avec figures d'oiseaux dans les enroulements et figure humaine au sommet.

Digitized by Google



Panneau, à droite de la porte, où les figures d'animaux sont supprimés.

Digitized by Google

été finis. Cependant, dans celui du fond, le gros œuvre a été fini. La grande salle, sauf les piliers et le soubassement, est construite en briques, mais l'appareil est en retrait sur le soubassement de pierre; il était sans doute destiné à recevoir un revêtement de marbre ou de mosaïques. La partie antérieure de la salle est droite; le fond est formé de trois absides semi-circulaires, voûtées en quart de sphère et disposées en forme de croix, comme dans les églises byzantines du vi^e^ siècle, et aussi dans certains monuments arabes, la mosquée d'Amman, par exemple. Des blocs de marbre vert encore bruts, qui gisent dans la cour, étaient sans doute destinés à la décoration intérieure de la grande salle.

Ce qui excite surtout l'admiration, c'est la façade extérieure. Elle est restée inachevée et n'a jamais eu plus de hauteur qu'elle n'en a actuellement. Les sculptures merveilleuses dont elle est couverte, quoique très avancées, sont aussi inachevées.

Au-dessus d'un socle élégant une moulure saillante en dents de scie découpe la surface en triangles équilatéraux: le milieu de chaque triangle est orné d'une rose en relief, découpée et fouillée avec une finesse et une variété infinies.

Les moulures du socle et celle de la frise sont ornées d'enroulement dans les parties saillantes et de palmettes dans les parties creuses, le tout formant un réseau si délicat que, tout en conservant l'effet de la ligne et le relief des moulures, il n'y a pas un espace qui ne soit fouillé de sculptures. Sur toutes les parties plates une vigne étend ses gracieux rinceaux, au milieu desquels des oiseaux et des animaux fantastiques, lions ailés, griffons et autres, becquettent le raisin et boivent dans des coupes. Toute description serait impuissante à faire apprécier cet admirable travail, qui a transformé la façade de Mechatta en une véritable dentelle de pierre : aussi en avons-nous rapporté une photographie à peu près complète.

Tout cet ensemble, comme style, se rattache évidemment à l'architecture byzantine dans sa dernière évolution, celle qui a pour type l'église Sainte-Sophie de Constantinople. Les architectes de cet incomparable monument, rompant franchement avec la tradition gréco-romaine, ont inventé, on peut le dire, un style nouveau : et ce style a été le point de départ de l'architecture arabe; les historiens de l'art sont d'accord sur ce point.

Les Nabathéens, dont on nous a retracé l'histoire avec tant de science et de charme, n'ayant point d'architecture qui leur fût propre, avaient emprunté celle des Grecs avec quelque mélange égyptien ou phénicien. De même, les Sarrasins, quand ils prirent leur place au soleil de l'art et des lettres, empruntèrent leur architecture aux Grecs de leur temps. Mais ils ne prirent que ce qu'elle avait d'original et de vraiment oriental.

L'art arabe.

Owen Jones, dans sa *Grammaire de l'ornement* (1), explique comment les Arabes, tout en se servant d'éléments empruntés à l'art byzantin, donnèrent à leur architecture un cachet particulier. L'architecte de Sainte-Sophie avait adopté, pour décorer les tympans des arceaux, un système de décoration nouveau, différent des procédés gréco-romains. Ces tympans présentent un enroulement continu de feuillage autour d'une rosace centrale; enroulement dont le relief est ménagé, de manière à produire une surface égale et comme une teinte uniforme. Le même procédé est appliqué aux moulures, dont toutes les surfaces sont décorées.

Or, c'est ce procédé qui est usité couramment dans les monuments de l'art arabe.

J'avoue qu'en lisant cette théorie et en comparant le tympan de Sainte-Sophie avec les exemples de décoration arabe empruntés aux mosquées du Caire, que donnent les planches de l'ouvrage, je ne voyais pas bien la relation; mais la façade de Mechatta en est, pour moi, une démonstration topique : c'est l'anneau qui me manquait pour lier les deux exemples. Au Caire, l'évolution est achevée, c'est un dialecte nouveau; ici, au contraire, l'évolution est en train de se produire, la langue en train de changer.

M. le comte de Vogüé a constaté le même phénomène dans l'architecture de la mosquée d'Omar, dont le constructeur et la date nous sont connus, et qui est sûrement une œuvre des Arabes.

« La disposition de l'édifice, dit-il, prise dans son ensemble, est toute byzantine »; et plus loin : « Mais quoique byzantin par le style, il n'a rien de chrétien (2). »

En décrivant la décoration en mosaïques de la galerie inférieure, celle qui entoure la rotonde proprement dite, le même auteur y signale une tendance à se rapprocher de la nature « des tiges chargées de boutons gemmés, et des grappes de raisins rendues avec une remarquable fidélité ».

Le même motif de la vigne chargée de grappes

(1) *Grammaire de l'ornement*, par Owen Jones, ch. VIII, p. 56-57.

(2) Comte de Vogüé, *Temple de Jérusalem*, p. 82 seq., et pl. 21-22.

Digitized by Google

se voit encore en relief sur des plaques de bronze, qui décoraient primitivement les soffites.

Cette tendance du style, signalée par M. de Vogüé au Koubbet-es-Sacra, et l'emploi de la vigne comme motif de décoration se retrouvent à Mechatta, et c'est dans les mêmes termes qu'il faut la définir.

En suivant de l'œil la sculpture de panneau en panneau, on voit les enroulements géométriques des rubans perlés s'amincir peu à peu, et devenir, au delà de la porte, la tige souple et naturelle d'une vigne, encore de convention sans doute, mais beaucoup plus près de la nature. Les entrelacs byzantins ont fait place à la gracieuse arabesque. Le style arabe est encore caractérisé par la moulure en dent de scie et la rosace en relief. La photographie, sur laquelle on peut se rendre compte de tout ce qui vient d'être dit, est, à mon avis, la première page de l'art arabe. On peut signaler encore dans l'intérieur du monument des chapitaux qui procèdent de l'art byzantin de Sainte-Sophie, et que l'on retrouve également à la mosquée de Jérusalem, dans l'édicule appelé le Tribunal de David.

Je sais que l'on objecte la présence des animaux et même d'une figure humaine dans la sculpture de Mechatta, choses défendues par le Koran. Mais l'interdiction de ces représentations d'êtres animés n'eut pas, dans la pratique, un effet aussi absolu qu'on veut bien le dire. Nous voyons encore des oiseaux et des écureuils dans des frises arabes du XIII^e^ siècle, à la Mosquée et ailleurs. Toutes les constructions du sultan Beibars sont ornées de lions affrontés (1). Il ne faut donc pas s'étonner de trouver des figures d'animaux à l'origine, alors que l'art arabe cherchait encore sa voie. D'ailleurs, la règle est observée à droite de la porte, où l'art nouveau est plus caractérisé.

La figure humaine est plus rare et plus difficile à expliquer; mais elle ne s'y trouve qu'une fois, sous forme de masque à peine modelé. On peut, du reste, citer à la même époque d'autres exemples de figure humaine, non dans la décoration, mais dans la numismatique arabe.

Parmi les monnaies que j'ai recueillies à Jérusalem, il s'en trouve deux qui sont sûrement arabes et qui portaient l'effigie, soit du kalife régnant, soit du Prophète. Ces types sont connus: on les trouve reproduits en gravure dans les *Lettres du baron Marchant* sur la numismatique et dans les publications de de Saulcy sur la numismatique de Palestine.

Voici d'ailleurs le témoignage d'un auteur arabe, El Makrisy, historien de la monnaie. Il dit en parlant de Moaviah, kalife ommiade : « Il fit frapper des dinars sur lesquels il était représenté ceint d'une épée. » Plus loin, le même auteur ajoute en parlant des monnaies du kalife Abd-el-Melek : « Ces monnaies étant parvenues à Médine, où il restait encore quelques-uns des compagnons du Prophète, ils n'en désapprouvèrent que les empreintes, car elles portaient une figure. » Voilà deux passages qui témoignent formellement que les premiers kalifes se faisaient représenter sur les monnaies. Sur les remontrances de ces compagnons du Prophète, Abd-el-Melek, vers le milieu de son règne, renonça aux effigies.

Si donc on faisait alors des monnaies avec la représentation du kalife, soit en buste, soit en pied, la seule figure à peine apparente dans un angle de la façade ne suffit pas à détruire l'ensemble des preuves en faveur de l'art arabe, et il me semble que ces raisons suffisent à justifier l'hypothèse d'une origine arabe pour le monument de Mechatta. Les contes des *Mille et une nuits* parlent souvent de palais enchantés, bâtis par les fées ou par les djins, dont les merveilles, décrites avec plus ou moins de détail, devaient fortement impressionner les fougueux enfants du désert. Un kalife puissant, disposant de ressources considérables, aura peut-être eu la fantaisie de faire surgir au désert quelque demeure de ce genre et de réaliser ce qu'il lisait dans les contes.

D'ailleurs, l'œuvre est restée interrompue : la maison d'habitation n'a jamais été décorée, et les marbres attendent encore la main qui devait les ciseler. La merveilleuse dentelle de la façade est également inachevée : quelques panneaux sont encore lisses, d'autres n'ont que le simple tracé linéaire. Les ressources furent sans doute hors de proportion avec la dépense que nécessitait cette entreprise.

L'attribution de cette splendide fantaisie à Abd-el-Melek reste évidemment hypothétique; toutefois, la comparaison de Mechatta avec la mosquée d'Omar et ce que nous avons dit des monnaies lui donne quelque vraisemblance.

L'attribution aux rois de Perse de la dynastie des Sassanides a peut-être d'autres bases que la présence des animaux dans la sculpture : je ne les connais pas et ne saurais, par conséquent, les discuter.

Du reste, les opinions restent libres; j'ai voulu seulement justifier la mienne : et comme l'his-

(1) On peut en voir un exemple à Jérusalem, à la porte orientale de la ville, appelée faussement porte de Saint-Étienne.

Digitized by Google

toire connue ne nous fournissait aucun élément pour élucider la question, il m'a paru nécessaire de donner quelque développement à l'étude et à l'analyse du monument.

Vous m'excuserez si je suis entré dans quelques détails un peu techniques.

GERMER-DURAND.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU 15 MARS 1897.

Présidence de M. CHATIN.

Appareil simplifié pour l'analyse spectrale des gaz. — M. BERTHELOT indique un appareil pour l'application de l'analyse spectrale à la reconnaissance des gaz qui dispense de l'emploi des tubes à gaz raréfiés, dits tubes de Plucker; c'est un tube barométrique, dans la partie supérieure duquel on introduit par fraction minime le gaz à étudier. Des fils de platine, soudés au préalable dans la chambre barométrique, permettent de faire passer un courant électrique à travers le gaz raréfié. Un étranglement capillaire qui sépare la capacité en deux parties est le point sur lequel on dirige le spectroscope pour observer les raies et les bandes à la façon ordinaire. M. Berthelot signale de nouvelles simplifications apportées à ce dispositif.

Méthode nouvelle pour s'assurer si, dans les milieux vivants, comme dans le monde inanimé, le travail positif « prend » de l'énergie au moteur et si le travail négatif lui en « donne ».

Quand les muscles produisent du *travail positif*, ils s'échauffent plus que s'ils concourent à l'exécution d'un *travail négatif* de même valeur : ce qui a toujours paru paradoxal aux mécaniciens. M. CHAUVEAU a expliqué pourquoi il en est ainsi : le soulèvement des charges par les muscles exige, de la part de ceux-ci, plus de *travail intérieur* (*travail physiologique*) que l'acte inverse. Par conséquent, la dépense énergétique, source de ce *travail intérieur*, est plus grande, lorsqu'il est employé à faire *du travail extérieur* positif, que s'il est consacré à réfréner un *travail négatif* équivalent. Si l'on pouvait égaliser cette dépense intérieure, dans les deux cas, on verrait nécessairement la différence d'échauffement se manifester en sens inverse : le travail négatif produirait plus de chaleur que le travail positif.

M. Chauveau décrit diverses expériences qui confirment et complètent ses précédentes recherches et démontrent que dans le muscle en contradiction, le *travail positif* prend de la chaleur au tissu qui en est l'agent et que le *travail négatif* en donne au contraire à ce tissu.

De l'action de l'effluve électrique sur les gaz. — On sait que les gaz qui se dégagent d'une flamme ont la propriété de décharger les corps électrisés.

Des expériences de M. ÉMILE VILLARI à cet égard, il résulte encore :

Que les produits de combustion d'une carcel, refroidis par un long réfrigérant, ne perdent qu'en partie la propriété de disperser les charges;

Que cette propriété est annulée quand l'air brûlé, refroidi ou non, passe par un ozonateur en activité;

Que la propriété résiduelle de l'ozonateur n'est pas appréciable sur les produits chauds de la combustion, et qu'elle dure peu de secondes sur les produits refroidis;

Que la propriété neutralisante d'un ozonateur peut être complète sur une petite flamme et incomplète sur une grande; et que, de plus, cette propriété diminue avec la diminution de l'intensité de l'effluve.

Action des hautes températures sur le peroxyde d'antimoine. — M. H. BAUBIGNY a montré dans une précédente note que le produit de la décomposition de l'acide antimonique, par l'action *seule* de la chaleur, était du peroxyde d'antimoine parfaitement stable, si l'on opérait à une température un peu inférieure à celle où fond l'argent.

De ses nouvelles recherches, il conclut actuellement :

L'expérience prouve que l'acide antimonique Sb^2O^5 est stable à 357°; qu'à 440°, il commence déjà à se décomposer, très lentement toutefois, et même lentement encore au rouge naissant. Ce n'est que vers 750°-800° que l'acide antimonique se transforme assez vite en peroxyde d'antimoine Sb^2O^4, qui lui est stable à cette température. Mais si l'on chauffe davantage, l'acide hypoantimonique se décompose à son tour, déjà peut-être à la température de fusion de l'argent, mais sûrement, en tous, cas un peu au-dessus, et bien avant celle fusion de de l'or, à laquelle la décomposition en oxygène et acide antimonieux volatil devient alors assez rapide.

Le peroxyde d'antimoine ne saurait donc être considéré comme un corps fixe, puisque l'action seule de la chaleur le décompose.

De la fixation de l'iode par les amidons de blé et de riz. — Dans une précédente communication, M. G. ROUVIER a démontré que, si l'on traite l'eau amidonnée obtenue soit avec l'amidon de blé, soit avec l'amidon de riz, par de l'iode en excès, mais en quantité insuffisante pour donner naissance au composé $(C^6H^{10}O^5)^{16}I^5$, la quantité d'iode fixée va en croissant en même temps que la quantité d'iode ajoutée.

L'expérience permet de faire l'hypothèse suivante :

En présence d'un excès d'iode insuffisant pour donner naissance au composé $(C^6H^{10}O^5)^{16}I^5$, il doit y avoir superposition de deux phénomènes. D'une part, fixation de l'iode sur l'amidon en proportion définie; d'autre part, fixation de l'iode à l'état dissous. Ce fait n'a d'ailleurs rien d'anormal. Un phénomène analogue à été constaté par MM. Troost et Hautefeuille, dans leurs recherches sur l'absorption de l'hydrogène par le potassium, le sodium et le palladium.

De la solubilité de la matière colorante rouge du raisin et de la stérilisation des moûts de fruits. — Voici la conclusion à laquelle M. A. ROSENSTIEHL a été conduit par ses études :

1. Contrairement à ce qui était admis, la matière colorante rouge des pellicules du raisin et d'autres fruits est soluble dans le jus non fermenté;

2. L'action de l'air insolubilise la matière colorante;

3. Elle est l'une des causes du goût de cuit;

4. On peut faire des conserves de moûts, possédant la couleur, la saveur et le parfum du fruit à l'état frais.

Sur les vignes japonaises et chinoises acclimatées à Damigny (Orne) et sur la composition des vins qu'elles produisent. — Le département de l'Orne est situé au delà de la limite extrême de notre territoire viticole, et son climat a été considéré jus-

Digitized by Google

qu'ici comme impropre à la culture de la vigne et à la maturation du raisin. Depuis un certain nombre d'années, cependant, M. Caplat a réussi à acclimater à Damigny, près d'Alençon, quelques variétés de vignes, provenant des régions froides, humides et montagneuses de la Chine et du Japon.

Ces vignes, découvertes par le R. P. David, ont été semées pour la première fois par M. Caplat en 1882. Elles sont d'une végétation vigoureuse.

Un des caractères les plus intéressants de certaines de ces vignes est leur précocité; c'est ainsi qu'une vigne japonaise, semis de *V. Coignetiæ* (*Précoce Caplat*), donne du 15 au 20 septembre des raisins mûrs à Damigny. Cette maturité ne précède que de quelques jours celle d'autres vignes cultivées dans cette localité (*V. Romaneti*, *V. Pagnucci*); les *Spinovitis* ne mûrissent que plus tard, du 1er au 15 octobre; les *Carrieri* sont des vignes encore plus tardives.

M. Lindet, qui donne ces détails, a fait aussi l'analyse du vin que fournissent ces vignes, vin de très bonne qualité.

Les vignes japonaises et chinoises pourront, cultivées dans d'autres régions plus tempérées que la région normande, et surtout si ces régions sont toujours fraîches, donner des résultats plus intéressants encore; mais, dès à présent, il reste acquis que, sous des climats relativement froids, où la production du vin était inconnue, elles peuvent, en raison de leur précocité et des qualités particulières de leurs vins, rendre de sérieux services à la viticulture.

Sur un nouvel appareil anatomique observé dans le péritoine. — M. J. J. Andeer a été amené par une série de recherches à reconnaître d'abord chez la grenouille, puis dans un grand nombre de vertébrés, l'existence d'un nouvel appareil péritonéal. Si l'on prend un morceau de péritoine convenablement choisi, sur une grenouille, et qu'après l'avoir fait macérer et l'avoir soumis à une préparation spéciale, on l'étale sur une lame de verre incolore, on peut, avec une certaine habitude, apercevoir à l'œil nu comme des piqûres d'aiguille.

Ces points sont des trous (ostioles), disposés suivant un certain ordre, et la membrure peut être comparée à une écumoire. Ils constituent de petits orifices pourvus de sphincters à muscles lisses, très distincts, qui apparaissent sous la forme d'un tore à section circulaire ou elliptique que l'on pourrait comparer familièrement, quant à l'aspect, à un pneumatique de bicyclette. Ces sphincters, au point de vue anatomique et physiologique, sont analogues à ceux du pylore, de la vessie, etc. Ils ont la propriété de fermer et d'ouvrir l'ostiole, de gouverner les mouvements *sui generis* de cet appareil, et agissent automatiquement pour régler une fonction aussi nécessaire au péritoine que le travail opéré par les branchies des animaux aquatiques.

M. Andeer n'émet aucune hypothèse sur le rôle probable de ces ostioles; il constate seulement que leur suppression ou leur altération ont, pour l'homme et les animaux, des inconvénients graves.

Sur les rapports de l' « Antennophorus Uhlmanni » Haller avec le « Lasius mixtus » Nyl. — M. C. Janet ajoute un nouveau chapitre à l'histoire des rapports réciproques des fourmis et des acariens qui vivent dans les fourmilières. L'*Antennophorus*, acarien décrit par Haller en 1877, et d'abord trouvé en Suisse dans un nid de *Lasius niger*, est un parasite épizoaire des fourmis de ce genre; il se nourrit exclusivement du liquide nutritif dégorgé par ces fourmis.

Sur l'absorption électrique de l'azote par les composés carbonés. Note de M. Berthelot. — Sur la théorie des surfaces algébriques au point de vue de la géométrie de situation et sur les intégrales de différentielles totales. Note de M. Émile Picard. — Sur une propriété des moteurs asynchrones. Note de M. A. Potier. — Sur les relations exprimant que les divers coefficients considérés en thermodynamique satisfont à la loi des états correspondants. Note de M. E.-H. Amagat. — Sur les systèmes de surfaces orthogonales et isothermes. Note de M. A. Pellet. — Sur la méthode des approximations successives de M. Picard. Note de M. S. Zaremba. — Sur la décharge par étincelle et le fonctionnement de l'excitateur de Hertz. Note de M. Swyngedauw. — Action du tanin et d'autres dérivés aromatiques sur quelques alcaloïdes et urées composées. Note de M. Œchsner de Coninck. — Sur quelques dérivés de l'anéthol. Note de M. Georges Darzens. — M. Geay a découvert la composition d'anciennes poteries indiennes; elles étaient fabriquées avec une argile bleu noirâtre et de la silice provenant d'éponges calcinées. — Période réfractaire dans les centres nerveux, ondulation nerveuse et conséquences qui en résultent au point de vue de la dynamique cérébrale. Note de MM. André Broca et Charles Richet. — Sur quelques particularités anatomiques observées dans la larve de *Thrixion Halidayanum*. Note de M. J. Pantel. — Sur quelques points de la géologie des environs de Bourgneuf (Creuse). Note de M. P. Glangeaud.

MM. Jean et Louis Lecarne sont arrivés à inscrire non seulement le mouvement résultant de la combinaison d'un certain nombre de pendules, mais la vitesse sur la courbe elle-même. Le fait a été signalé dans le *Cosmos* du 27 février (p. 279), mais le nom de ces savants a été défiguré et transformé en *Lecornu*. Nous prions nos lecteurs de rectifier cette erreur dans leurs collections.

ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Huitième conférence.

Excursions dans le Valais : Val d'Anniviers, Evolena, Grand Saint-Bernard, par M. Henry Cuénot, membre de la Direction centrale du Club alpin français, ancien élève de l'École polytechnique.

Nous regrettons de ne pouvoir suivre ici complètement M. Cuénot dans ces intéressantes courses. Avec l'habileté que l'on sait, M. Molteni a projeté les sites remarquables auquels l'attachante parole du conférencier semblait apporter la couleur et la vie.

L'alpinisme est intimement relié à l'astronomie, aux sciences physiques, naturelles et géographiques: il s'honore de fidèles, tels que Puiseux, Daubrée, Goulier, Janssen, Valot, Le Vasseur, Vézian, Schrader, Prudent. Tout Parisien fait de l'alpinisme sans le savoir : les travaux de nos rues avec leurs éboulis, leurs crevasses, constituent une préparation excellente aux courses en montagne, dit en souriant le conférencier.

A tous les points de vue, le voyage que nous essayons d'indiquer sommairement est accessible à tout le monde. Pontarlier, les monts Jura, Lausanne, le château de

Digitized by Google

Chillon, Saint-Maurice, avec son antique abbaye, Sion, brûlée plus de huit fois depuis le IXe siècle, sa cathédrale avec, en face, Saint-Théodule, défilent d'abord rapidement aux yeux des voyageurs que le chemin de fer dépose à Sierre. La température moyenne de cette ville est de 10°6; le soleil, figuré dans ses armes, s'explique par la végétation méridionale qui s'épanouit jusqu'aux moraines du glacier de la Plaine-Morte; on y récolte les vins généreux de Malvoisie, d'Amigne et du glacier. Le montagnard, dont la cave est le salon de réception, est un fort buveur. Néanmoins, il n'est jamais ivre; pris en défaut, il verrait son nom affiché dans toutes les auberges, et dans ce cas, défense est faite, sous peine d'amende, de lui vendre du vin.

Le Val d'Anniviers a pour principale étape Vissoye (1230 mètres d'altitude), où l'on trouve un excellent hôtel, ruines du château féodal, où séjournaient les vidames des évêques de Sion; au Sud, les géants du Zinal, le Rothorn (4223 mètres), le Gubelhorn (4073 mètres), des forêts de pins et de hêtres. On monte à Vercornis (1341 mètres, six heures aller et retour); *Saint-Luc et Vissoye*, la Bella Tola, Rigi de la région, ascension facile; on jouit d'un spectacle magnifique.

Une autre excursion conduit à Chandolin (1936 mètres), le village le plus élevé d'Europe, habité hiver et été. (On reçoit une cordiale hospitalité à la *cure*, mais on n'y trouve que de la viande de vache séchée, du fromage et du vin du glacier; le pain, fait trois ou quatre fois par an, dans le four banal, se coupe à la hache.

Les Annivards sont très nomades, on fait même remonter leur origine aux Huns réfugiés dans la vallée après la mort d'Attila; migrations périodiques : du début du printemps, à Pâques, pour le travail de la vigne; en juillet, puis en octobre, pour les vendanges, ils redescendent à Sierre prendre leurs quartiers d'hiver, le reste de l'année se passe au centre de la vallée Saint-Jean, à Grementz et Ayer (paroisse de Vissoye).

Ascension au glacier de Zinal : hameaux de Combaz, Guimet, Mission, Ayes (une heure et demie); de là, en deux heures et demie, on atteint Zinal (1678 mètres) où les hôtels abondent : le cirque glaciaire est largement épanoui, deux courses classiques sont à faire : à la cabane du Mountet (2894 mètres), construite par le club alpin suisse, vue merveilleuse.

Le premier dimanche de septembre a lieu, à Visoye, *la fête des prémices*. Les maitres des Alpes, ceux qui dirigent les troupeaux et les bergers sous la surveillance du procureur de la montagne, se présentent, un fromage sous le bras, le propriétaire du plus gros fromage en tête, ils défilent devant l'autel, et, après bénédiction, vont déposer leur lourd fardeau dans les caves de la cure : plus de 500 kilogrammes en moyenne et avec cela du beurre et du petit lait. Toute la journée il y a, aux frais du curé, réception dans la haute salle de la cure, plus de soixante personnes sont là : maitres des Alpes, anciens de la localité, magistrats municipaux, les conseillers en manteau noir, les huissiers en manteau pourpre aux armes de la commune. Le vin du glacier coule abondamment, des quartiers de bœuf, des moutons entiers sont engloutis, plus de la moitié des prémices y passent. Le départ pour l'Alpe, à la Saint-Jean, n'est pas moins pittoresque.

Une dernière excursion se fait de Vissoye à Evolena, par le col des Torrents (2924 mètres). On trouve là des mœurs absolument patriarcales, il n'y a ni pauvres ni riches par suite du sentiment de solidarité qui règne. A Grementz, une fondation attribuait un jour de revenu par an de pain, de fromage et de lait aux nécessiteux; par suite, ils disparurent, et ce sont les enfants n'ayant pas encore fait leur Première Communion qui bénéficient du revenu de cette fondation. Les cérémonies y sont d'une simplicité extrême : un baptême y coûte 20 centimes, on offre au parrain et à la marraine le vin du glacier, arrosant la *raclette*, fromage grillé à la braise et qu'on racle; le coût d'un mariage est de 1 fr. 20 : messe dite avant l'aurore, les fiancés, en habits de travail, vont ensuite aux champs, après avoir pris le café, le vin du glacier, quelques pâtisseries.

Les enterrements sont plus gais : après la cérémonie, un pantagruélique repas, vin et fromage datant de l'année du mariage du défunt ou de sa naissance, s'il est célibataire. On dépense jusqu'à 1000 francs dans ces circonstances; la succession se règle de suite, les orphelins sont confiés aux plus riches du pays, qui en ont la garde, la surveillance et qui pourvoient à leur éducation, sans toucher aux revenus de leur part.

D'autres fêtes ont encore été décrites par M. Cuénot, telles que la procession des Rogations.

En trois heures de marche, on arrive au coquet village d'Evolena, partant de là, on peut faire de superbes courses de glaciers.

D'Evolena on redescend à Sion, d'où, par chemin de fer, on atteint Martigny. Actuellement, on peut monter en voiture à l'hospice du Grand Saint-Bernard en neuf heures. On longe d'abord le torrent de la Drance. Après une fort éloquente évocation du passage de Napoléon avec ses 40 000 hommes, dont 5 000 cavaliers, accompagnés de 60 bouches à feu, le conférencier nous introduit dans le célèbre couvent (2 472 mètres), dont il esquisse l'histoire à grands traits. Avant sa fondation (Xe siècle), un temple consacré à Jupiter et un Hospitium, sur la route des légions se rendant d'Italie en Gaule ou en Germanie, avaient été élevés sur le même emplacement. D'après de Humboldt, la température moyenne (— 2°) y est analogue à celle du Spitzberg : elle descend souvent de — 20° à — 30°. Les moines, chanoines de l'Ordre de Saint-Augustin, séjournent dix ans, quinze ans, rarement vingt ans, succombant, pour la plupart, dans la force de l'âge.

Deux marronniers descendent chaque jour jusqu'aux refuges italiens ou valaisans; quand la tempête sévit ou qu'un accident est signalé, les religieux les accompagnent, guidés par les fameux chiens.

L'hospitalité est gratuite au Saint-Bernard et s'exerce sans distinction de nationalité ou de religion, au nom d'une charité absolue. La plupart des voyageurs croient avoir suffisamment reconnu cette hospitalité, très lourde pour les religieux, en déposant dans le tronc une offrande calculée d'après les tarifs de quelque auberge de la plaine. « Souvent aussi, ajoute M. Cuénot, le collecteur ramasse des pièces fausses, d'autres qui ne portent comme effigie que le nom d'un tailleur, jusqu'à des morceaux de verre qui déchirent sa main. L'homme se retrouve même à 2000 mètres! »

E. Hérichard.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Recueil de documents relatifs à la lévitation du corps humain, par Albert de Rochas. Paris, P. G. Leymarie, éditeur, 42, rue Saint-Jacques, Paris.

Le phénomène de l'ascension du corps humain ou la *lévitation* est un des plus extraordinaires parmi ceux que l'on tend à attribuer à la force psychique. Pour ce phénomène comme pour la dent d'or de l'Académie de Florence, il faut d'abord savoir s'il existe.

M. de Rochas pense qu'il en est peu dont la réalité ait été démontrée par un nombre plus imposant de témoignages. Le savant écrivain les a groupés. Certains appartiennent à l'hagiographie. L'auteur les cite sans commentaires. Des phénomènes d'apparence semblable peuvent avoir des causes diverses; ici, une action surnaturelle; ailleurs et suivant les circonstances, un ensemble de forces physiques plus ou moins connues. D'autres faits sont empruntés, soit à l'histoire ancienne et contemporaine, soit aux expériences d'hypnotisme.

Un pareil recueil ne s'analyse pas, mais il trouvera sa place dans la bibliothèque de tous ceux que passionnent ces curieuses recherches, car, répète avec raison le savant écrivain, avec lord Kelvin, « la science est tenue, par l'éternelle loi de l'honneur, à regarder, en face et sans crainte, tout problème qui peut franchement se présenter à elle ».

Nous aurons à revenir sur ces études quelque peu étonnantes.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin de la Société nationale d'acclimatation (*janvier*). — A propos de la domestication de l'éléphant d'Afrique, P. Bourdarie. — Considérations sur l'élevage pratique raisonné des poules, des canards et des pigeons pour la table, Vander Snickt. — Note sur la culture de l'igname, Héckel.

Bulletin des sciences mathématiques (*mars*). — The Kollected mathematical papers. A. Catley. — Leçons sur la théorie analytique des équations différentielles, P. Painlevé. — Higher mathematics, Merriman and Woodward.

Chronique industrielle (*15 mars*). — Formation du système solaire, Dr A. C. — Omnibus à vapeur, système Weidknecht.

Civilta Cattolica (*20 mars*). — L'Europa e la questione di Candia. — Gli Hethei-Pelasgi nel continente ellenico. *Tirinto.* — L'arte dell'avvenire. Studio estetico. — Clemente VIII e Sinan Bassa Cicala.

Electrical engineer (*19 mars*). — The mechanical construction of electrical machinery, F. M. Weymouth. — The local distribution of electric power in workshops, E. Kilburn Scott.

Électricien (*20 mars*). — La nouvelle locomotive électrique, système J. J. Heilmann, F. Drouin. — Sur la durée des lampes à incandescence, A. Lély. — Les installations électriques du *Bugeaud*, G. Dary.

Étangs et rivières (*15 mars*). — Du droit des riverains en France et en Belgique, E. Maison. — Pêche dans les affluents de l'Orénoque, F. Geay.

Génie civil (*20 mars*). — Les ponts tournants du canal de Kiel, S. — Essais récents de plaques en acier cémenté, L. Baclé. — L'industrie hongroise à l'exposition du millénaire, à Budapest (1896), C. Rosambert. — Utilisation des combustibles, R.

Génie moderne (*15 mars*). — Le végétarisme, J. Renaud. — Les anodes en charbon, E. Lievenie. — Navigation aérienne et ascension des montagnes, G. L. Pesce.

Journal d'agriculture pratique (*18 mars*). — Des conditions d'achat des scories de déphosphoration, L. Grandeau. — Essais sur l'emploi de quelques résidus industriels aux colonies pour l'alimentation du bétail, C. Cornevin. — Assolement triennal modifié, G. Heuzé. — Les pommes de terre à la station expérimentale de Cappelle, F. Desprez.

Journal de l'Agriculture (*20 mars*). — Expériences en 1896 sur les diverses variétés de pommes de terre, III, F. Desprez. — Les engrais à employer au printemps, J. Gaudot. — Les meilleures orges, C. Denaiffe. — Sur l'incubation artificielle, L. Fontaine.

Journal of the Society of arts (*19 mars*). — On measures taken by government for the prevention of famine in India, P. Charles A. Ellistt. — Music in London at the Queen's accession, J. Spencer Curwen.

Laiterie (*20 mars*). — Étude sur le beurre par le Pr Storch, R. Lézé. — Stérilisation ou pasteurisation du lait et de la crème. — Machine à traire ou lactator de Laval.

La Nature (*20 mars*). — Capture en mer de divers oiseaux appartenant à la faune continentale, E. Oustalet. — Le bateau rouleur, A. L. — L'homme-momie, H. Meige. — Transmission de l'énergie électrique aux chemins de fer du Nord, à Paris, J. Laffargue. — Les origines de Monaco, E. André. — La brouette avant Pascal, G. M.

Moniteur de la flotte (*20 mars*). — La crise de la marine marchande, Marc Landry. — Les crédits pour la marine allemande, P. Raymond.

Nature (*18 mars*). — Dinosaurs. — The discovery of the larva of the common eel, J. T. Cunningham. — On apparent and real diselectrification of solid dielectrics produced by Rontgen rays and by flame.

Progrès agricole (*21 mars*). — Culture des fèverolles, M. Léopold. — Culture et emploi du panais comme fourrage, F. Leroy. — Engraissement des veaux, X. Lebrun. La fraude des beurres, M. Vienne. — Les pépinières d'arbres fruitiers dans les fermes, G. Jourdain. — Premiers soins à donner aux pommiers à cidre, C. Dequevauviller. — L'incubation artificielle, P. Caillebet.

Questions actuelles (*20 mars*). — Le Parlement et la Crète. — Déclarations de M. Hanotaux. — Discours de M. Millerand. — Discours de M. Cochin. — Discours de M. de Freycinet. — Réponse de M. Hanotaux à M. de Freycinet.

Revue du Cercle militaire (*20 mars*). — L'histoire d'une invention, M. — Historique de la campagne de Madagascar, lieutenant T. — Le nouveau règlement de discipline de l'armée portugaise, R. T.

Revue générale des sciences pures et appliquées

Digitized by Google

(*15 mars*). — L'état actuel de la construction des torpilles et des torpilleurs, H. Brillié. — L'état actuel de la lutte contre la tuberculose, L. H. Petit. — La méthode scientifique en commerce et en industrie, M. M. Schwob. — Les établissements Armstrong : leur origine, leur situation actuelle, colonel X.

Revue industrielle (*20 mars*). — Appareil pour renvoyer automatiquement les eaux de condensation dans les chaudières, système Schauer, P. Chevillard. — Appareils électro-pneumatiques Westinghouse pour signaux, enclanchements et block-système automatique, G. Lavergne. — Graisseur à condensation et à goutte visible, système Ottewell, A. Marnier.

Revue mensuelle de l'école d'anthropologie (*15 mars*). — Les Germains, G. Hervé. — La station magdalénienne de la Roche-Plate à Saint-Mihiel (Meuse), Dr Mitour.

Science (*12 mars*). — Prof. Fontaine and Dr Newbeary on the age of the Potomac formation, Lester F. Ward. — The American morphological society, G. H. Parker.

Science illustrée (*20 mars*). — La morte-vivante de Thenelles, Dr A. Vermey. — Le carnaval à Québec, X. — L'Imprimerie nationale et le czar Nicolas II, G. Lenotre. — La Guinée française, Noel Nozeroy. — L'âne, F. Faideau. — Revue d'électricité, W. de Fonvielle.

Société des ingénieurs civils (*janvier*). — Résultats des voyages de M. F. Foureau au point de vue de la géologie et de l'hydrologie de la région méridionale du Sahara algérien, J. Bergeron. — Étude sur un type de chaudière marine militaire, E. Duchesne. — Matériel électrique de manutention dans les chemins de fer, G. Baignères. — Les charbonnages d'Hongay (Tonkin), F. Brard.

Yacht (*20 mars*). — Le budget de la marine au Sénat, Émile Duboc. — La marine des États-Unis.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE (1)

Curiosités astronomiques d'avril 1897.

Visibilité exceptionnelle de Mercure.

Copernic est mort, dit-on, en exprimant le regret de n'avoir pu voir Mercure à l'œil nu. Plus heureux que ce grand homme, beaucoup de nos lecteurs, surtout ceux qui ne demeurent pas dans un pays de brouillards comparables à ceux de la Vistule, vont pouvoir apercevoir la jolie petite planète.

Et qu'ils ne s'attendent pas à avoir sous les yeux un petit astre faible d'éclat, à peine visible; c'est comme les plus belles étoiles du ciel que brille Mercure dans des conditions comme celle-ci; il sera certainement plus éclatant que l'œil du Taureau, Aldébaran, la plus brillante de son voisinage, qui se couchera, du reste, plus tard que lui, c'est-à-dire que Mercure se verra à l'ouest d'Aldébaran et du groupe des Pléiades (la Poussinière).

Du mercredi 23 avril au samedi 2 mai, Mercure restera sur l'horizon, pendant plus de deux heures après le coucher du Soleil, 2^h8^m le lundi 28. C'est dire que pendant l'un quelconque de ces dix jours, pour peu que le ciel ne soit pas trop chargé de vapeurs au couchant, pendant près de deux heures après la disparition du Soleil, Mercure se verra.

Il suffit, du reste, que Mercure demeure sur l'horizon pendant une heure de plus que le Soleil pour qu'il puisse être aperçu, et ceci arrivera du vendredi 11 avril au mercredi 13 mai, c'est-à-dire pendant 32 jours consécutifs. Nous le répétons, il est peu probable que ceux qui chercheront à profiter des dix jours les plus favorables pour tâcher de voir Mercure soient déçus dans leur attente.

On aura, en outre, à observer une circonstance exceptionnelle, c'est l'arrivée de Mercure dans la même région que Vénus, du 16 au 20 avril. Mercure va passer, le 17 avril, au sud de Vénus, à 10 fois environ la largeur de la Lune de distance, en sorte que, bien belle encore, Vénus pourra servir à trouver Mercure dans la direction Sud-Ouest le mercredi 16, dans la direction Sud-Est les jours suivants. En sorte que le mercredi 16, Mercure se couchera 1^h31^m après le Soleil et Vénus 40 minutes encore plus tard; le jeudi 17, le coucher du Soleil sera suivi après 1^h36^m de celui de Mercure, celui de Vénus arrivant 28 minutes plus tard que ce dernier; le vendredi 19, 1^h41^m d'intervalle entre les couchers de Mercure et du Soleil, celui de Vénus arrivant 14 minutes seulement après celui de Mercure; samedi 19, Mercure et Vénus se couchent ensemble, 1^h27^m après le Soleil; enfin dimanche 20, ce sera Vénus qui disparaîtra la première, 1^h37^m après le Soleil et 13 minutes avant Mercure.

Le Soleil en avril 1897.

Le 15 avril, à 4^h31^m du matin de Paris, aura lieu le premier accord de l'année entre le temps moyen que doivent marquer les horloges et le temps vrai donné par le Soleil au méridien. Il sera à cet instant midi pour le cap Naturaliste d'Australie, situé par 7^h30^m, 123°32; c'est là que midi du cadran solaire devra coïncider absolument avec midi des horloges. A midi du cadran solaire, à Paris, le 15 avril, il faudrait faire marquer aux horloges $11^h59^m55^s34$.

Quant à la hauteur du Soleil sur l'horizon, elle donnera des ombres triples de la hauteur verticale des objets à Rensselaer, qui est le point le plus septentrional du globe dont la position ait été relevée avec certitude, et il faudra attendre au 18 septembre pour retrouver une position analogue.

Les ombres doubles de la hauteur verticale se verront : le 3, à l'île Comprendsens; cap Schlegaskoi le 6, et nulle part ailleurs avant le 2 septembre, sauf en des points non précisés.

Les ombres égales, à Trèves le 1er, Falmouth le 2, Portland le 3, Southampton le 4, Philippine le 5, Sagan le 6, Ledbury le 7, Aberystwith le 8, Longborough le 9, îles Arran le 10, Unalaska le 12, Ribnitz le 13, Héla le 14, Brüsterort le 15, Nyborg le 16, Holy-Island le 17, Krasnoyars le 18, Torjok le 21,

(1) Suite, voir p. 282. Pour plus amples renseignements, s'adresser au directeur du *Journal du ciel*, cour de Rohan, Paris.

Digitized by Google

Portland-Skerries le 26, Langesund le 27, Stromstadt le 30.

Les ombres moitié se trouveront à Savannah le 3, cap Carmel le 5, Kohat le 7, Simonoseki le 8, Hérat le 9, cap Tres Forcas le 12, Orléansville le 14, Tinos le 18, Diarbekir le 19, Peloro le 20, Columbia le 22, Parga le 23, Bellavista le 25, Woods-Holl le 30.

Et les ombres nulles, à Cartago le 1er, Grand Bassa le 4, Grand Popo le 5, Aurupig le 6, Ciudad-Bolivar le 10, Trevandrum le 11, île Sainte-Catherine le 18, Cochin le 15, Puerto-Cabello le 16, île Esmeralda le 17, Mahé le 20, Buenos-Ayres le 21, Poonamallée le 24.

Durées des jours :

	1er avril	15 avril
Alger	12h34m	13h7m
Marseille	12h42m	13h23m
Lyon	12h46m	13h31m
Tours	12h48m	13h35m
Paris	12h51m	13h41m
Dunkerque	12h54m	12h48m

La Lune en avril 1897.

La Lune éclairera pendant plus de 2 heures le soir du dimanche 4 au dimanche 18; pendant plus de 2 heures le matin, du samedi 10 au lundi 26.

Elle éclairera pendant les soirées entières du mercredi 7 au jeudi 15, pendant les matinées entières du lundi 19 et du mardi 20.

La nuit d'avril qui aura le plus de Lune sera celle du vendredi 16 à laquelle il ne manquera que 33 minutes le matin du 17.

La soirée du jeudi 1er avril, puis celle du mardi 20 à la fin du mois, et les matinées du dimanche 4 au mercredi 7, n'auront point de Lune.

Plus grande hauteur de la Lune, 68°17′ au-dessus de l'horizon de Paris le jeudi 8 à 2 heures du matin, l'observer vers 4 heures après midi du mercredi 7, et vers 5 heures après midi du jeudi. Levée le 7 à 7h25m matin, elle ne se couche que le 8 à 0h40m du matin, restant ainsi 17h15m sur notre horizon. La veille, c'était 16h56m, et le lendemain ce sera 17h11m.

Plus petite hauteur, 14°8′ au-dessus du même point le mardi 20 à 10 heures du soir. L'observer presque pleine encore le 20 vers 2h30m matin et le 21, vers 4 heures du matin. Levée le 21, à 0h01m matin, elle se couche à 7h28m matin, ne restant que 7h27m sur notre horizon. La veille, c'était 7h35m, le lendemain, 7h46m.

Plus grande distance de la Lune à la Terre, 403 000 kilomètres le lundi 5 avril à 2 heures du matin.

Plus petite distance, 356 300 kilomètres le samedi 17 à 9 heures du soir.

Les époques des plus grands rapprochements de la Lune et des grands astres, celles où elle passe, dans le ciel, de leur droite à leur gauche, seront, en avril.

Pour le Soleil, vendredi 2 à 5 heures matin.
Mercure, vendredi 2 à 10 heures matin.
Vénus, dimanche 4 à 12 heures soir.
Neptune, mercredi 7 à 5 heures soir.
Mars, vendredi 9 à 10 heures matin.
Jupiter, mardi 13 à 11 heures matin.
Uranus, lundi 19 à 9 heures matin.
Saturne, lundi 19 à 11 heures matin.

Les planètes en avril 1897.

Mercure.

Nous avons dit les conditions exceptionnelles de visibilité que présenterait cette planète en avril, sous le titre de curiosité astronomique.

Il y a à ajouter que le coucher de Mercure reste fixe à 9h18m du soir le mercredi 30 avril, le 1er et le 2 mai, et que la Lune se couche le 2 mai à 8h30m, soit 48 minutes avant Mercure, et le 3 mai, à 9h35m, soit 17 minutes après la planète, et que le croissant lunaire sera facilement visible les jours en question. La petite planète se verra à l'est du croissant le 2 mai et au sud-ouest du même croissant le 3.

Mercure aura traversé le dernier cinquième de la constellation des Poissons le 8 avril, franchira celle du Bélier et entrera dans la constellation du Taureau le 22, dont il parcourra le premier quart avant la fin du mois.

Vénus.

Ce que Vénus présentera d'assez curieux dans ce mois, c'est la rapidité avec laquelle elle deviendra invisible le soir, après être restée magnifique pendant quatre mois. Au commencement d'avril, son coucher suivra celui du Soleil à 3 heures et demie de distance encore, mais cet écart sera déjà réduit à 2 heures le 17, puis à 1 heure le 24 et à 3 minutes le 30 avril. On ne pourra donc plus guère la saisir à l'œil nu à partir du 25, à moins d'avoir repéré sa position avec soin de jour en jour, et il y aura impossibilité de le faire à partir du 27

Avec la moindre lunette cependant et un repérage soigné, on pourra la saisir toujours, même lorsqu'elle sera entre le Soleil et nous, puisqu'il restera nécessairement, éclairé par le Soleil, un croissant au sud de la planète, de près de 5° de largeur, ce qui est suffisant.

C'est le dimanche 4 avril que la Lune en beau croissant se rapprochera le plus de Vénus à l'Ouest, pour se coucher 25 minutes avant la planète. Le lendemain, la Lune sera passée à l'Est et ne disparaîtra que 45 minutes après Vénus.

Vénus s'arrêtera, le mercredi 7 avril, après avoir franchi les cinq premiers septièmes de la constellation du Bélier et rebroussera chemin vers les Poissons, revenant au premier tiers du Bélier au commencement de mai.

Mars.

Mars va remplacer Vénus comme bel astre dans la région de l'occident du ciel après le coucher du Soleil, ne disparaîtra sous l'horizon que vers 2 heures du matin au commencement du mois, vers 1 heure

Digitized by Google

à la fin d'avril. Son beau reflet rouge et son éclat le feront facilement distinguer des étoiles voisines de la constellation des Gémeaux où il se trouve; ce sont toutes des étoiles blanches moins brillantes que Mars.

Après avoir quitté Vénus, la Lune s'approchera de Mars et le dépassera le vendredi 9 avril. Le jeudi 8 au soir, près d'arriver à son premier quartier, la Lune se verra à l'ouest de la planète, s'en rapprochant de plus en plus, de façon à se coucher à 1^h27^m du matin du vendredi 9, 15 minutes seulement avant Mars. Le soir du même jour, on reverra la Lune passée franchement à l'est de Mars et ne se couchant que le 10, à 2^h5^m du matin, 27 minutes après la planète.

Dans ce mois d'avril, Mars passe du premier quart des Gémeaux aux quatre cinquièmes de cette constellation et n'en a plus que le dernier cinquième à parcourir avant d'atteindre, le 10 mai, les premières étoiles de l'Écrevisse ou Cancer.

Jupiter.

Assez peu loin à gauche ou à l'est de Mars, brille de tout son éclat le beau Jupiter, au milieu du ciel, au commencement de la nuit. Sa position ne varian[t] pas beaucoup avec celle du mois dernier, les mêmes remarques pour ne pas le confondre avec le cœur du Lion, Régulus, doivent servir.

Après avoir quitté Mars le 10 avril, comme nous venons de le dire, la Lune s'approche de Jupiter au sud duquel elle va passer le mardi 13 avril. Le lundi 12 au soir, on va donc voir la Lune dans le ciel à l'ouest de Jupiter se rapprocher d'heure en heure de cette planète et se coucher le matin du mardi à 3^h19^m du matin, 19 minutes avant Jupiter. Le soir du mardi, la Lune sera au sud-est de Jupiter et s'en écartera davantage d'heure en heure, de façon à se coucher le mercredi matin encore 8 minutes avant lui, à 3^h38^m, et le soir du mercredi 14, notre satellite aura gagné une assez grande distance à l'est de Jupiter; celui-ci se couchera le jeudi 15 à 3^h42^m du matin, 13 minutes avant la Lune.

Jupiter continue à se rapprocher un peu de Régulus jusqu'au lundi 26 avril, puis s'en écarte à l'Est d'une façon assez lente aussi; il ne quitte pour ainsi dire pas cette position qui est aux cinq sixièmes de la constellation du Lion.

Les meilleurs jours pour voir, à la vue simple ou avec les moindres lunettes, quelques-uns des satellites de Jupiter seront vers 11 heures du soir, en regardant à droite de la planète, le 1er, du 7 au 15, le 22 et du 26 au 30. A gauche, ce sera du 1er au 6, le 11, le 12, du 17 au 23 et les 25 et 26.

Saturne.

C'est pendant ce mois que, de toute l'année 1897, le merveilleux anneau de Saturne se voit le moins de profil, c'est-à-dire le plus ouvert, et par chance, c'est aussi en avril, mai et juin, que la planète se voit le plus longtemps pendant la nuit.

La Lune n'atteindra Saturne pour passer bien au sud de cette planète que le lundi 19, un peu après la pleine Lune. Le dimanche 18 au soir, retardée par sa position australe, la Lune se lèvera à 9^h25^m, en même temps que Saturne pour ainsi dire. Le lundi 19, la Lune, transportée bien au sud-est de Saturne, ne se lèvera qu'à 10^h50^m du soir, 1^h30^m après Saturne.

A la fin du mois, la planète Saturne sera revenue à l'entrée de la constellation du Scorpion.

Les marées en avril 1897.

Grandes marées du jeudi 1er matin au dimanche 4 matin, les plus fortes le vendredi soir et le samedi matin, puis du vendredi 16 matin au mardi 20 matin, celles-ci bien plus fortes que les précédentes, dangereuses même du samedi soir au lundi soir, la plus forte le dimanche 18 matin, fort dangereuse; ses deux voisines ne lui cèderont guère sous ce rapport. Enfin, du vendredi 30 au matin au lundi 3 mai soir, il en reviendra encore, mais celles-ci seront un peu moins fortes que celles du commencement du mois.

Faibles marées du samedi 10 matin au dimanche 11 soir, la plus faible le samedi soir, puis du vendredi 23 soir au lundi 26 matin, la moins forte le samedi soir, quoique sensiblement plus forte que celle du samedi 10 au soir.

Mascarets.

Un beau mascaret arrivera le samedi 18 au matin, précédé et suivi de plusieurs autres assez intéressants.

Voici les heures du phénomène pour Caudebec-en-Caux.

Vendredi 16 avril, 8^h14^m soir.
Samedi 17, 8^h32^m matin et 8^h50^m soir.
Dimanche 18, 9^h10^m matin et 9^h30^m soir.
Lundi 19, 9^h50^m matin et 10^h12^m soir.

Retrancher de ces nombres 9 minutes, pour avoir les heures du mascaret à Villequier et 46 minutes pour les avoir à Quillebeuf.

La Lune éclairera tous les mascarets du soir, sauf celui du lundi 19.

Concordance des calendriers.

Le jeudi 1er avril 1896 de notre calendrier Grégorien se trouve être :

20 mars 1896 Julien.
12 germinal 105 Républicain.
28 véadar 5657 Israélite.
28 schoual 1314 Musulman.
24 barmhat 1613 Cophte.
Nisan 5657 Israélite commence samedi 3.
Dzoul'cadeh 1314 Musulman, samedi 3.
Barmudeh 1613 Cophte, jeudi 8.
Avril 1896 Julien, mardi 13.
Floréal 105 Républicain, mardi 20.

(*Société d'astronomie.*)

Digitized by Google

ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS D'AVRIL

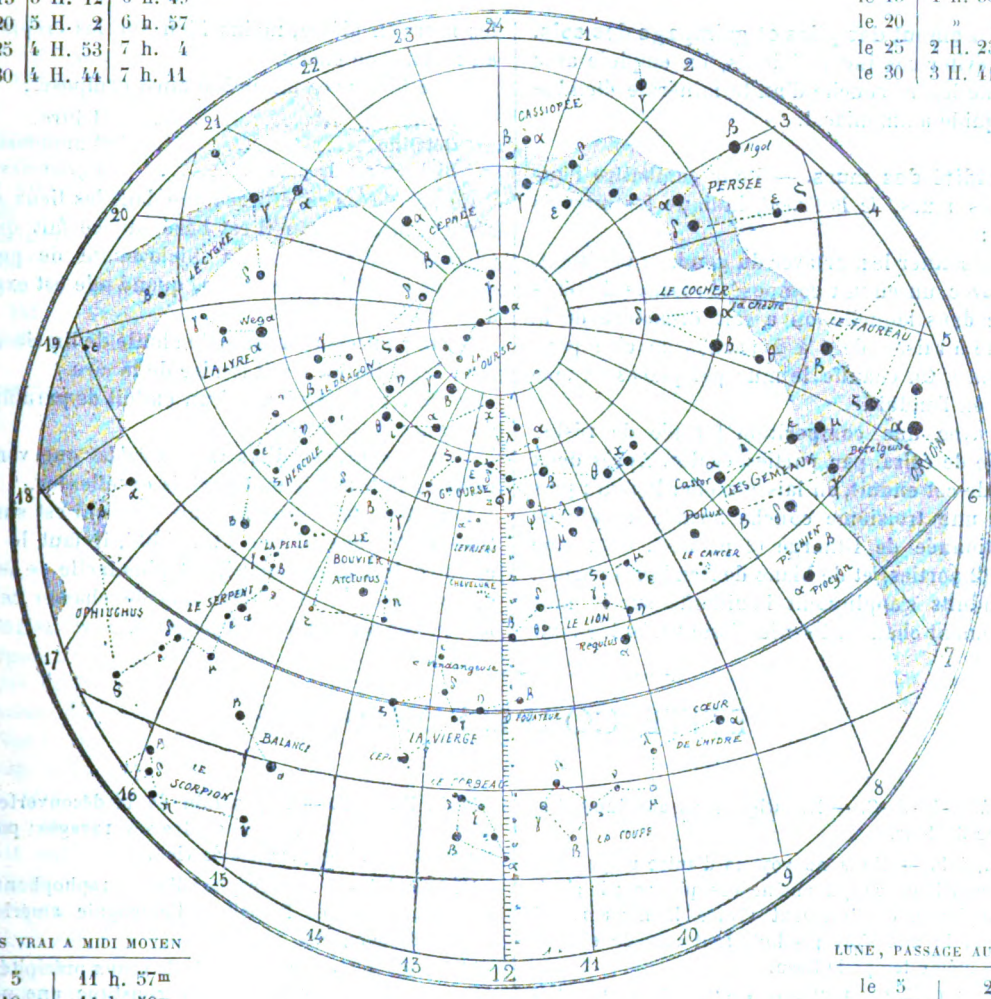
SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	5 H. 32	6 h. 34
le 10	5 H. 22	6 h. 42
le 15	5 H. 12	6 h. 49
le 20	5 H. 2	6 h. 57
le 25	4 H. 53	7 h. 4
le 30	4 H. 44	7 h. 11

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 11 h. 2m ; le 10, à 10 h. 44m ; le 15, à 10 h. 23m
le 20, à 10 h. 13m ; le 25, à 9 h. 43m ; le 30, à 9 h. 24m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	6 H. 16	10 h. 40
le 10	10 H. 23	2 H. 5
le 15	4 h. 58	3 H. 55
le 20	»	6 H. 25
le 25	2 H. 23	0 h. 32
le 30	3 H. 41	6 h. 15

Demi-diamètre du soleil le 15, 15' 58"



Les jours croissent pendant ce mois de 1h39m

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN

le 5	11 h. 57m
le 10	11 h. 59m
le 15	0 h. 0m
le 20	0 h. 1m
le 25	0 h. 2m
le 30	0 h. 3m

PHASES DE LA LUNE

N. L. le 2, à 4 H. 33m | P. L. le 17, à 6 H. 34m
P. Q. le 10, à 8 H. 36m | D. Q. le 23, à 9 h. 57m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN

le 5	2 h. 22
le 10	6 h. 36
le 15	10 h. 43
le 20	2 H. 39
le 25	7 H. 22
le 30	10 H. 50

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 28	
	AR	D	AR	D	AR	D	AR	D	AR	D	AR	D
Soleil	0 h. 59	+ 6°17'	1 h. 17	+ 8° 9'	1 h. 36	+ 9°58'	1 h. 54	+11°42'	2 h. 13	+13°22'	2 h. 32	+14°56
Lune	3 h. 39	+24°30'	8 h. 5	+21°35'	12 h. 23	— 7° 4'	18 h. 31	—27° 2'	22 h. 9	— 9°39'	1 h. 50	+16°33'
Mercure	1 h. 23	+ 7°13	1 h. 51	+11°51'	2 h. 28	+16° 2'	3 h. 2	+19°23'	3 h. 31	+21°42	3 h. 52	+22°57'
Vénus	2 h. 49	+23°11'	2 h. 49	+23°19'	2 h. 44	+22°56'	2 h. 36	+21°59'	2 h. 25	+20°30'	2 h. 14	+18°37'
Mars	6 h. 31	+25°19'	6 h. 42	+25° 7'	6 h. 53	+24°51'	7 h. 5	+24°31'	7 h. 16	+24° 9'	7 h. 28	+23°43'
Jupiter	10 h. 14	+12°23'	10 h. 13	+12°29'	10 h. 12	+12°32'	10 h. 11	+12°34'	10 h. 11	+12°35'	10 h. 11	+12°33'
Saturne	15 h. 54	—18° 0'	15 h. 53	—17°57'	15 h. 52	—17°53'	15 h. 51	—17°49'	15 h. 50	—17°45'	15 h. 48	—17°40'
Temps sid.	0 h. 56m 10s		1 h. 15m 52s		1 h. 35m 35s		1 h. 55m 18s		2 h. 15m 1s		2 h. 34m 44s	

La forme des satellites de Jupiter. — On se rappelle les observations de M. W. P. Pickernig à Arequipa qui avaient indiqué une forme elleptique pour les satellites de Jupiter, ce qui n'avait pas été sans causer quelque émotion dans le monde de l'astronomie; voilà que M. Barnard a observé ces astres à son tour avec le grand équatorial de l'observatoire de Sick et il annonce qu'il a vu ces disques parfaitement ronds pendant tout le temps de ses observations.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Desséchement des piles et grimpage des sels. — Pour éviter ces inconvénients, on emploie avec succès une légère couche d'huile minérale étendue sur le liquide ammoniacal.

L'humidité des murs. — Pour combattre l'humidité des murs, *le Bâtiment* indique les moyens suivants :

1° Badigeonner le mur avec du goudron bouillant.

2° Ou avec un enduit composé d'essence de térébenthine dans laquelle on a fait dissoudre de la cire jaune à raison de 1 à 2 parties de cire pour 20 d'essence. On chauffe le mur par places au moment où on l'enduit.

3° Ou avec une composition formée de résine ou d'huile de colza, par parties égales. Après deux couches de cet enduit, on laisse sécher le mur; puis on passe une troisième couche formée d'huile de lin additionnée de litharge (2 parties), de résine blanche (2 parties) et de blanc de Meudon (1 partie).

Ces enduits s'appliquent bouillants sur le mur préalablement chauffé. Ils réussissent très bien sur les murs en plâtre, moins bien sur les crépissages au mortier de chaux.

4° Ou bien avec un enduit ainsi composé :

Eau.....	1 litre.
Gélatine.....	500 grammes.
Bichromate de potasse.....	50 grammes.

Ce procédé n'est efficace que dans les lieux exposés à la lumière, car il est basé sur ce fait que la gélatine mélangée à du bichromate de potasse devient insoluble dans l'eau, quand elle est exposée à la lumière.

5° On peut essayer aussi de l'huile de lin siccative, dans laquelle on a fait fondre de la cire.

6° On a préconisé aussi un enduit de paraffine et d'essence de goudron.

7° Les peintures dites *imperméables* que vendent certains industriels sont parfois excellentes.

Lorsqu'on fait construire un mur qui est susceptible d'être envahi par l'humidité, il faut le faire enduire de bon ciment; il est plus facile de le préserver ainsi de l'humidité que de chasser celle-ci lorsqu'elle a commencé à paraître.

PETITE CORRESPONDANCE

M. Q., à N.-D.-de-C. — Nous ignorons absolument le nom de ce docteur.

M. J. A., à P. — Nous ne voyons d'autre moyen que de supprimer la cause qui amène ces piqûres; il s'agit d'un champignon extrêmement vivace. Il n'y a rien à faire quand le mal s'est produit; tout remède efficace détruit en même temps le tissu.

M. A. R., à L. — Ces huiles se sont oxydées, et il n'est pas facile d'y porter remède. On peut essayer une dilution de 15 grammes d'acide sulfurique dans 150 grammes d'eau que l'on agite vivement avec un litre d'huile; laisser reposer huit jours et décanter.

MM. J. et L. L., à P. — Nous rectifions dans ce numéro cette erreur regrettable. — Nous ne connaissons pas l'adresse de la marque « Cosaque senior ». — Ces courbes peuvent donner d'excellents clichés en photogravure. — Nous vous sommes très reconnaissants de votre bonne proposition. — Nous vous aurions dit ces choses par lettre et nous vous aurions renvoyé l'épreuve, si vous n'aviez négligé de nous donner votre adresse, que nous n'avons su trouver.

M. C. B., à Saint-F. — Veuillez vous adresser à *la Laiterie*, 18, rue Clauzel, à Paris, qui, beaucoup mieux que nous, saura vous procurer l'ouvrage qui vous convient; ici, nous ne connaissons que des articles de revues ou des volumes importants, où cette question spéciale ne tient qu'une place fort restreinte.

M. T. N., à G. — Nos remerciements; mais nous ne saurions nous engager avant d'avoir examiné le manuscrit.

M. L. X., à B. — Il y a loin de la découverte d'un microbe à celle du remède contre ses ravages; pour le cas actuel, il n'est question de rien.

M. F. V., à S. — Phonographe Edison, graphophone, etc., Werner, 85, rue de Richelieu; Compagnie américaine, 30, rue Bergère, etc.

M. P. E., à P. — Le carbonate de chaux précipité additionné d'un dixième de camphre constitue une poudre dentifrice excellente et économique. — Les satellites de Mars ont reçu les noms de Phobos et Deïmos; ils ont été découverts en août 1877 par Asaph Hall, à l'Observatoire naval de Washington; l'un est à une distance de 33 000 kilomètres de la planète, l'autre à 9000 kilomètres seulement.

M. L. S., à P. — Pour nettoyer ces cadrans argentés, il faut les frotter avec un pinceau trempé dans un mélange pâteux d'eau et de crème de tartre en poudre, ensuite les laver avec de l'eau pure et les bien essuyer avec un linge fin (la crème de tartre est le bitartrate de potasse).

M. P. S. B., à C. — Nous recevons la lettre suivante : « Peut-être rendrai-je service à votre correspondant en lui disant que, depuis vingt-cinq ans que je m'occupe de la conservation des papillons, je les baigne pendant deux ou trois minutes dans un bain de benzine arsenicuée, préparée par M. A. Torck, naturaliste, 15, rue Saint-Nicolas, à Lille; je n'en ai jamais perdu un seul. Je fais de même pour tous les insectes. Le bain pris, la boîte fermée, tout reste intact. » (*Dame Stanislas.*)

Imp.-gérant, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

VILLE DE LYON
Bibliothèque du Palais des Arts

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — Cônes de glace. Un nouveau volcan. Diamants découverts dans un ancien volcan. La salure de la mer. Les bateaux coulés en mer. Nouveau stigmate de l'hystérie. Le traitement musical des terreurs nocturnes et des névralgies. Le pétrole à Bakou. La guerre par les nuages artificiels. Curiosité arithmétique, p. 415.
Correspondance. — La peste à Bombay, P.B., p. 418.— Mont Ararat, E.-L. Garbett, p. 419.— La mémoire chez les poissons, A. C., p. 419.
Les maisons géantes; leur raison d'être. leur décadence, p. 420. — **La Mandchourie au point de vue géographique et économique,** Boutschoulsky (suite), p. 423. — **L'écobuage, recherches agronomiques et culturales,** A. Larbalétrier, p. 425. — **Sur l'évolution des méthodes employées pour la construction des ponts,** Cᵗ G. Espitallier, p. 428. — **Les poteries étrusques et la valeur de l'inclinaison magnétique,** Dʳ A. Battandier, p. 433. — **Les Anglais en Asie,** H. C., p. 437. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 441. — Association française pour l'avancement des sciences : L'industrie des parfums, par M. Jacques Passy, E. Hérichard, p. 442. — **Bibliographie,** p. 443.

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Cônes de glace. — M. C. Dufour, professeur à Morges, a signalé le fait qu'au mois de février 1895, le lac de Neuchâtel a gelé sur une assez grande étendue entre Grandson et Yverdon. Sur cette glace, il s'est formé des *cônes tronqués* hauts de 2 mètres à peu près, dans lesquels il y avait une grande excavation tout à fait pareille à un cratère de volcan. Pour plusieurs d'entre eux, une personne qui y serait entrée aurait eu beaucoup de peine à en sortir sans un secours étranger.

Ce qu'il y a de curieux, c'est que de pareils cônes de glace ont déjà été observés dans des circonstances analogues. Ainsi, dans l'intéressant mémoire qu'il a publié dans le numéro d'avril 1895 des *Archives des sciences naturelles*, sur quelques particularités de l'hiver 1894-1895, M. Kammermann dit : « D'après de Luc, pendant le rude hiver de 1788 à 1789, à la fin de décembre, par une forte bise, le lac a gelé à Genève : et sur le bord de la couche glacée, il y avait une série de cônes creux et tronqués qui représentaient des cratères de volcan. »

Dans l'Allemagne du Nord on observe fréquemment des cônes de glace pareils, avec ces excavations intérieures, quand la mer et les lacs gèlent alors qu'il fait un vent violent. (*Ciel et Terre.*)

Un nouveau volcan. — Un phénonème ayant toutes les apparences d'une éruption volcanique se produit dans le grand Lac Salé à petite distance au Sud-Ouest de la station Promontory, sur le Central Pacifique. Tout récemment, il se forma un petit nuage qui resta suspendu au-dessus des eaux du lac à environ 2 kilomètres de la rive. Ses dimensions augmentèrent graduellement, et il s'éleva à une telle hauteur, qu'aujourd'hui il est visible à grande distance. L'eau dans son voisinage bouillonne, et l'écume en est rejetée dans l'atmosphère à plusieurs centaines de pieds de hauteur.

Diamants découverts dans un ancien volcan. — Une découverte intéressante au point de vue géologique a été faite récemment par un explorateur dans les montagnes de Witzies Hœk (Natal). Sur le sommet assez élevé d'un volcan éteint, au bord d'un lac remplissant le cratère, un sondage a mis à découvert une couche de sable renfermant des petits diamants. Il serait curieux de savoir si ces diamants se trouvaient là par accident, c'est-à-dire provenaient d'un lavage effectué par les indigènes, ou si cette découverte correspond à une véritable mine de diamants, car les monts Witzies Hœk sont en dehors des régions diamantifères connues. Dans cette dernière hypothèse, la présence de pierres précieuses dans le cratère d'un volcan pourrait jeter, sans doute, quelque lumière sur la formation des gemmes dans la nature. S. (*Génie civil.*)

La salure de la mer. — Nous trouvons dans le *Génie moderne* quelques chiffres qui résument les études faites sur la salure des eaux des mers :

Les analyses diverses des différentes mers donnent sur 1000 grammes d'eau en matières salines : pour l'Océan, 32ᵍʳ,657; pour la Méditerranée, 43ᵍʳ,735; pour la mer Noire, 17ᵍʳ,663; la mer d'Azow, 11ᵍʳ,795; la mer Caspienne, 62ᵍʳ,942. Dans ces matières, le chlorure de sodium ou sel marin entre dans les proportions suivantes : l'Océan, 25ᵍʳ,704; la Méditerranée, 29ᵍʳ,524; mer Noire, 14ᵍʳ,095; mer d'Azow, 9ᵍʳ,6583; mer Caspienne, 3ᵍʳ,6731.

On a remarqué que la salure de la mer est moindre vers les pôles que sous l'équateur; qu'elle augmente en général avec l'éloignement de la terre et avec la profondeur de l'eau; que les mers intérieures, telles

Digitized by Google

la Baltique, la mer Noire, la mer Blanche, la mer de Marmara, la mer Jaune, sont moins salées que l'Océan. La mer Méditerranée fait exception, et cette différence est expliquée par la petite quantitée d'eau douce que lui apportent les rivières et qui serait inférieure à celle qu'elle perd par l'évaporation.

Les lacs salés n'ayant aucune issue, comme la mer Morte, le lac d'Aral, etc., ont, en général, un degré de salure considérable. Les eaux de la mer Morte sont dix fois plus salées que celles de l'Océan, elles ont donné 149gr,31 de matières salines, avec 110gr,03 de chlorure de sodium.

Les bateaux coulés en mer. — On s'est souvent demandé si les bateaux coulés en pleine mer, par suite d'une tempête ou d'un abordage, descendaient au fond de l'Océan, et dans quel état ils y arrivaient, étant soumis à des pressions formidables qui augmentent, comme l'on sait, avec la profondeur.

De récentes expériences faites, il semble résulter que les navires coulés s'enfoncent très lentement à travers les couches liquides et arrivent tôt ou tard à reposer sur le sol de la mer, mais dans un état méconnaissable, parfois même réduits en fragments.

En effet, la cloche à plongeur avec laquelle ont été faites les expériences sur le lac Michigan, et qui avait été construite très solidement en plaques de bronze phosphoré de plus de deux centimètres d'épaisseur, a été aplatie littéralement comme une galette à une profondeur de 60 mètres seulement. La pression attaignait alors 40 kilogrammes par pouce carré, ce qui donne pour l'ensemble de la cloche à plongeur une pression totale de 1 000 380 kilogrammes.

Or, il ne s'agissait ici que de 60 mètres d'eau, et l'Océan a, en certains endroits, jusqu'à 7 000 mètres de profondeur. (*Génie moderne.*)

Nous nous permettrons de faire remarquer que le cas des navires coulés n'est pas du tout celui de la cloche à plongeur. Les premiers sont envahis par l'eau, et la pression à l'intérieur s'équilibre avec celle de l'extérieur.

MÉDECINE

Nouveau stigmate de l'hystérie. — On appelle stigmate de maladie, certains symptômes permanents qui permettent d'en reconnaître l'existence, même en l'absence de toute autre manifestation morbide actuelle. Ainsi, les hystériques présentent souvent un rétrécissement du champ visuel et certaines anesthésies. La constatation de ces signes permet de diagnostiquer l'hystérie et de rattacher à cette névrose certains symptômes qui, autrement, pourraient relever d'autres altérations.

Le Dr de Strozewski signale, dans la *Médecine moderne*, un autre de ces stigmates. C'est l'insensibilité relative du conduit auditif et des fosses nasales.

Chez les individus les plus apathiques, le frôlement de ces régions avec un bout de papier ou un cheveu produit une réaction vive. Chez les hystériques, cette expérience ne cause aucune sensation de chatouillement, ou exceptionnellement, une sensation très faible, bien que le contact soit perçu. Ce signe existe dans toutes les formes d'hystérie.

Le traitement musical des terreurs nocturnes et des névralgies. — Une enfant de trois ans avait des accès de peur nocturne, contre lesquels le traitement classique avait échoué. M. Beztchincki, s'inspirant d'une communication de M. Ferrand à l'Académie de médecine sur le rôle thérapeutique de la musique, eut l'idée de traiter sa malade par la musique.

Supposant qu'une pièce écrite en ton mineur et de caractère mélancolique répondrait mieux au but qu'un morceau gai et en majeur, il choisit la valse n° 2 des trois valses brillantes de Chopin. Le résultat fut remarquable. Après le premier essai, l'enfant dormit d'un sommeil calme toute la nuit sans se réveiller. Au bout de quelques jours, pour se rendre compte de la valeur du traitement, on le supprima momentanément. La nuit suivante, la fillette eut un accès de peur nocturne, mais relativement léger. Les séances musicales ont été reprises et repétées pendant un certain temps avec le même succès que la première fois; d'abord tous les soirs, puis tous les deux ou trois jours, en les espaçant de plus en plus. Au bout d'un mois, la guérison fut complète. Depuis plusieurs mois que le traitement par la musique a été supprimé, la petite malade n'a pas eu le moindre accès et continue à se bien porter.

De son côté, le Dr Coriveaud a vu des crises névralgiques, assez douloureuses pour nécessiter des injections de morphine, cesser sous l'influence de la musique. Il s'agissait d'un malade atteint de sciatique, qui racontait avoir trouvé ce procédé dans les conditions suivantes :

Ayant une petite crise, pas assez forte pour l'obliger à se faire une piqûre, mais assez douloureuse pour l'empêcher de marcher ou même de travailler, il prit son violon pour se distraire. A peine en eut-il tiré quelques sons que la douleur de la jambe disparaissait. Il pose l'instrument, la douleur revient. Il le reprend, calme complet, si bien qu'il joua toute l'après-midi. Le soir il était guéri.

Deux jours après, nouvelle crise. Le malade attend qu'elle soit bien établie, et, en pleine douleur, il saisit son violon; il joue n'importe quoi; en moins de deux minutes, il était encore soulagé. Seulement, cette fois, il dut recourir à la morphine pendant la nuit.

Une troisième fois le malade a été soulagé. Et pour cela, il n'est pas besoin qu'il soit sous le charme d'une mélodie ou dans le feu d'une exécution difficile; il suffit de jouer une étude, des gammes; pourvu qu'il tire des sons de son violon, la douleur, si vive soit-elle, disparaît presque instantanément pour ne reparaître que quelques minutes après que le patient a fini de jouer.

Digitized by Google

MINES

Le pétrole à Bakou. — Un rapport du consul anglais à Batoum, résumé dans l'*Engineering and Mining Journal*, donne d'intéressants détails sur l'accroissement rapide de l'industrie du pétrole à Bakou.

Cette ville est devenue un port maritime de première importance et le plus grand centre de commerce de la mer Caspienne. Ce fait est dû non seulement à l'existence dans le voisinage immédiat des gisements qui fournissent une quantité illimitée de naphte, mais encore à la situation de la ville placée sur les voies de communication qui conduisent d'un côté à la Russie et de l'autre à l'Asie centrale et à la Perse.

Quant aux puits à pétrole de la péninsule d'Apsheron, si on ne rencontre plus, comme il y a quelques années, autant de puits à jaillissement spontané, la production de l'huile est encore en quantité à peu près illimitée et les puits donnant un débit de 3 000 à 5 000 tonnes par jour se trouvent encore de temps en temps. Lorsque le consul anglais était à Bakou, une de ces sources présentait un débit de 10 000 tonnes par vingt-quatre heures et procurait à son heureux propriétaire quelque chose comme 150 000 francs par jour. Cet énorme débit n'a pas duré longtemps; mais cependant, en deux mois, le puits a fourni plus de 300 000 tonnes d'huile représentant une valeur de près de 4 000 000 de francs. L'huile coulait dans deux vastes étangs qui avaient été préparés à cet effet et desquels elle était pompée aussi rapidement que les machines pouvaient suffire et envoyée dans les réservoirs des steamers qui étaient le long des appontements voisins pour être transportée à Astrakan.

Le pétrole était vendu à mesure qu'il coulait, et l'addition de cet énorme supplément au produit régulier ne fit en aucune manière baisser les prix. La demande du pétrole brut est, en effet, énorme, surtout pour les districts manufacturiers qui avoisinent les rives du Volga où on l'emploie comme combustible.

Bakou est rempli de raffineries dans lesquelles l'huile brute est tranformée en divers produits marchands qui sont expédiés du port sur le Volga ou aux ports russes et persans de la Caspienne, ou envoyés par chemin de fer à Batoum pour être transportés par la mer Noire. L'existence de ces usines donne lieu à une demande importante pour les machines, les outils et approvisionnements divers.

Le commerce du pétrole a eu une très grande influence sur le développement de la navigation sur la mer Caspienne. L'industrie de la construction et de la réparation des navires est une des principales de Bakou. Le trafic des voyageurs sur la Caspienne devient d'année en année plus important, et, l'année dernière, il est devenu tel que les moyens de transport se sont trouvés insuffisants.

Les marchands qui font le commerce à Bakou sont des Arméniens, des Persans, des Tartares, des Israélites; quelques Grecs et peu d'Européens, parmi lesquels la plupart sont des Allemands, il n'y a presque pas de Russes. L'alimentation d'eau est tout à fait insuffisante et ce fait suffit à expliquer que les conditions sanitaires sont très médiocres. Mais on s'occupe actuellement de l'établissement d'une distribution d'eau qui améliorera cette situation.

(*Société des ingénieurs civils.*)

ART MILITAIRE

La guerre par les nuages artificiels. — M. P. Riehm propose froidement « la guerre dans les nuages »; c'est une proposition éminemment olympienne. Voici en quoi elle consiste :

On sait que les vapeurs d'ammoniaque, rencontrant des vapeurs d'acide chlorhydrique, forment du chlorhydrate d'ammoniaque, qui se révèle sous la forme de nuages épais. M. P. Riehm a pensé à utiliser cette propriété pour son nouvel engin de guerre.

Il enferme l'acide et l'ammoniaque dans des récipients séparés, dans un obus; quand celui-ci éclate, le mélange produit des nuages qui enveloppent l'ennemi et lui enlèvent toute vue.

C'est le complément désigné de la poudre sans fumée, d'un emploi à peu près général aujourd'hui; mais combien faudrait-il de ces projectiles pour arriver à envelopper un Corps d'armée? L'auteur ne le dit pas, et il est douteux qu'il trouve des amateurs bénévoles pour la mise à exécution de ses expériences en grand. (*Géographie.*)

VARIA

Curiosité arithmétique. — On connaît le célèbre problème de l'échiquier et des grains de blé, qui consiste à trouver le nombre des grains de blé que l'on obtiendrait en mettant un grain sur la première case, 3 sur la seconde, 4 sur la troisième et ainsi de suite, en suivant une progression géométrique constante, dont chaque terme est le double du précédent. Modifions le problème, et, au lieu de prendre cette progression, faisons-en une autre dans laquelle chaque terme sera, non pas le double, mais le carré du précédent. Nous mettrons par exemple, pour fixer les idées, 10 grains dans la première case, 100 dans la seconde, 10 000 dans la troisième, etc. Nous arriverons ainsi à un 64e terme qui dépasse tout ce que l'on pourrait imaginer. Ainsi, dans la quatrième case, nous aurons un chiffre représenté par l'unité suivie de 8 zéros, de 16 dans la cinquième, de 32 dans la sixième, et doublant toujours ainsi le chiffre des zéros suivant la loi de la formation des carrés, nous aurons, à la 11e case, l'unité suivie de 1024 zéros.

Or, arrêtons-nous un instant et demandons-nous ce que représentent comme longueur ce millier et plus de zéros. Comme on peut écrire serré ou large, il est impossible de tabler sur une base aussi variable, mais prenons la machine à écrire. Celle-ci aligne 72 zéros sur une longueur de 18 cent. 1/2,

Digitized by Google

par conséquent 1024 zéros couvrent $2^m,59$. Arrondissons les chiffres et admettons que 1 000 zéros ainsi alignés s'étendent sur une longueur de $2^m,50$. Quand nous serons arrivés, en suivant la loi géométrique de la progression, à la 64e case, le chiffre des grains qui devra s'être accumulé sera représenté par l'unité suivie de 9 228 373 036 854 775 808 zéros. Puisque 1 000 zéros couvrent $2^m,50$, réduisons-en l'espace ainsi représenté en kilomètres, nous aurons comme résultat final que le nombre de zéros qui servira à désigner les grains de cette 64e casse couvrira une longueur de 23 075 000 000 000 kilomètres.

Que nous représente cette distance de 23 trillions de kilomètres? Nous savons que 40 trillions de kilomètres nous séparent de l'étoile la plus rapprochée de nous, du Centaure, donc cette ligne de zéros ferait donc plus de la moitié du chemin qui existe entre cet astre et nous, et un rayon lumineux, parti de l'extrémité de cette ligne, n'arriverait au dernier zéro qu'au bout de deux ans et demi à peu près.

On voit donc qu'il est complètement impossible de représenter une quantité de cet ordre et que, pour le faire, on doit se borner à indiquer les différentes opérations qui y conduisent, ou se servir d'exposants. Mais il est à première vue paradoxal que, partant d'un point de départ aussi peu compliqué que le nombre 10 et une proportion géométrique en somme simple, on arrive au 64e terme à un résultat qui confond l'imagination et que l'on se refuserait à croire si l'on pouvait accuser d'erreur les mathématiques. Dr A. B.

CORRESPONDANCE

La peste à Bombay.

Calcutta.

On sait que le Dr Yersin a, sur la demande du gouvernement anglais, été envoyé en mission à Bombay, où il a dû arriver le jour où j'écris ces lignes (5 mars) (1). Il me paraît intéressant de donner aux lecteurs du *Cosmos* quelques détails sur la situation, au moment où apparaît sur la scène l'homme qui est attendu depuis de longues semaines et sur lequel on compte pour enrayer le fléau.

A qui, jetant par hasard les yeux sur un journal de Bombay, y verrait relater telle action des autorités, il pourrait sembler que l'épidémie débute et n'a pas encore eu de gravité. Il y verrait, par exemple, à la date du 1er mars, agiter la question de nommer une Commission chargée d'étudier et de prendre les mesures nécessaires pour arrêter l'épidémie! Or, la vérité est que, depuis plusieurs mois, la ville presque entière est la proie du fléau, que la moitié de la population s'est enfuie affolée, les affaires suspendues, et, enfin, le port mis en quarantaine dans le monde entier. Mais c'est ce dernier fait seul qui a fini par émouvoir les autorités : tous leurs efforts avaient tendu jusque-là — en cachant la vérité — à retarder cette échéance fatale, où le commerce à son tour — et non plus seulement la vie des habitants — serait atteint et compromis.

(1) Des dépêches ont appris en France les premiers succès obtenus par le Dr Yersin.

Je donne ci-dessous les chiffres de la mortalité hebdomadaire pour toutes causes depuis le 17 novembre : je n'ai pas eu le temps de rechercher ces renseignements au delà de cette date, mais la mortalité que je néglige ainsi (depuis le mois de septembre) ne pourrait ajouter que quelques centaines d'unités au total déjà significatif que je présente ici. La mortalité moyenne de Bombay, en cette même saison de l'année, est d'environ 508.

Du 1er septembre au 17 novembre il serait mort environ 2 000 personnes de plus que dans la moyenne des cinq dernières années. Cependant, ce n'est que le 3 novembre que les bulletins municipaux commencent à annoncer officiellement des décès par la peste, et ce en en accusant 49 !

Semaine du 17 au 24 novembre.		Décès	760
—	1er décembre.	—	772
—	8 —	—	1 051
—	15 —	—	1 310
—	22 —	—	1 416
—	29 —	—	1 853
—	5 janvier 1897.	—	1 711
—	12 —	—	1 638
—	19 —	—	1 758
—	26 —	—	1 721
—	2 février.	—	1 645
—	9 —	—	1 911
—	16 —	—	1 728
—	23 —	—	1 650
—	2 mars.	—	1 484
		Total :	22 408

Dans ce même espace de temps, il n'aurait dû mourir normalement que 7619 individus, si l'on s'en rapporte aux moyennes précédentes, et si la population était restée la même. Or, il n'en n'est rien. On calcule que la moitié au moins de la population s'est enfuie, depuis le milieu de décembre : on peut donc compter que 4000 morts représentent très largement le tribut payé par ce qui reste de population aux causes ordinaires de décès. Il resterait donc plus de 18 000 morts attribuables à la peste.

Les rapports de la municipalité en accusent 7 064!

On reconnaît là l'éternelle politique de la santé publique sacrifiée aux intérêts du marchand. Dans l'Inde, plus encore qu'ailleurs, le marchand européen est le maître, et c'est la loi du plus fort qui règne, tout comme au temps de la conquête.

Mais laissons de côté ces considérations politiques et morales sur la façon dont l'Angleterre comprend la civilisation, et qui ne rentrent pas dans la ligne de ce journal.

Aussi bien, les faits peuvent parler d'eux-mêmes. Dans Bombay, les mesures de désinfection et d'isolement des malades ont été menées sans énergie et

Digitized by Google

sans ordre; les Parsis continuent à exposer leurs cadavres dans les tours du Silence, où les vautours viennent s'en repaître; les mahométans et de nombreuses sectes hindoues continuent à enterrer les leurs à la hâte dans des cimetières où l'espace manque et à une profondeur quelconque, semant ainsi comme à plaisir les germes de la peste dans le terrain qui semble le plus propre à leur conservation.

Hors de Bombay, aucune précaution sérieuse n'a été prise à temps pour empêcher l'épidémie de s'étendre, et on peut dire que la peste couvre maintenant la Présidence entière et les pays immédiatement voisins au Nord et à l'Est, où elle présente la forme la plus virulente dans vingt localitée. Une semblable dispersion à une époque où la plus terrible famine du siècle accroît toutes les misères et fait des populations affaiblies une proie facile pour toute épidémie, rend impossible aux moyens humains l'extinction du fléau. Il semble hors de doute que la peste est désormais établie dans l'Inde pour plusieurs années, jusqu'à ce qu'il plaise à la Providence d'en disposer autrement.

Dans les grands centres, plus accessibles à l'action de l'homme, on peut cependant espérer se défendre dans une certaine mesure.

Le Dr Haffkine, déjà fameux dans l'Inde par ses vaccinations anticholériques, essaye une méthode analogue avec quelque succès apparent. Il a préparé une lymphe prophylactique avec laquelle il a déjà fait plus de 1 200 inoculations. Le sujet est pris de fièvre violente, accompagnée de souffrances pénibles, qui semble être une forme diminuée de la peste. Au bout de quelques jours, le malaise est passé, et les personnes ainsi traitées paraissent immunisées pour un temps que l'on n'a pas encore pu déterminer. Une méthode préventive a cet inconvénient qu'il faut une longue période d'observations, portant sur un chiffre considérable d'expériences avant qu'il puisse être constaté que c'est bien à son emploi qu'est due l'immunité dont auront joui les vaccinés. Une expérience intéressante a été faite à la prison de Bombay, où la moitié de la population, cent soixante hommes, ont été vaccinés. Sauf peu d'exceptions, tous les cas qui se sont produits subséquemment à la prison l'ont été parmi la moitié non vaccinée. On signale cependant des cas où cette vaccination aurait eu des effets fâcheux, et il semble que plus de prudence dans son emploi ne serait pas inutile.

Outre cette lymphe prophylactique, le Dr Haffkine a essayé la préparation d'un sérum curatif, dont, dit-il, la méthode diffère de celle de Yersin; dans quelle mesure, il ne l'a pas dit. Le 2 janvier, il annonçait officiellement à la municipalité qu'il avait, depuis le 11 novembre, 21 chevaux en traitement. Il demandait, en même temps, ce qui lui fut accordé, que les moyens lui soient donnés de porter son établissement à 60 chevaux. A la fin de janvier, il a fait un essai qui, il faut bien le dire, ne semble pas prouver que son sérum ait en rien l'efficacité de celui de Yersin. On sait que, sur 26 malades, Yersin en a guéri 25. Sur 6, le Dr Haffkine en a vu mourir 3, ce qui est presque le taux de mortalité normal de la peste, qui va, selon la gravité des cas, de 60 à 90 pour 100. Pour être justes, cependant, n'oublions pas de mentionner que sur les 3 morts, 2 n'ont été inoculés que dans le troisième jour de l'attaque, et que le Dr Haffkine, sur les malades amenés chaque jour (les expériences ont porté sur quatre journées), choisissait comme sujets ceux qui paraissaient le plus gravement atteints.

(Au moment de clore ces lignes — 10 mars, — les dernières nouvelles de Bombay portent sur les premières vingt-quatre heures qui ont suivi l'arrivée de Yersin : il avait inoculé trois patients atteints de la façon la plus grave, et qui semblaient s'en bien trouver, un profond et calme sommeil étant survenu peu après l'inoculation.)

P. B.

Mont Ararat.

The list of mountains ascended given in *Cosmos*, p. 288, omits a very important one : Ararat, which is about 5 600 mètres, and was first scended a year or two before the earth quake of 1840; and lastly by M. Bryce in 1892. But those who have climbed to the top, have never paid any notice to Noah's Ark, which still exists, we are told, about 5 000 metres above sea-level. I should he very glad to find any companion willing to examine it next june, and would find an interpreter here, speaking Russ and Turkish and a tent wherein to sleep while on the Turkish side of the frontier.

E. L. Garbett.

London, 12 mars 1895,
25, Claremont square.

La mémoire chez les poissons.

En lisant les articles insérés dans le *Cosmos* du 20 mars sous la rubrique : *La mémoire chez les poissons*, je me suis souvenu d'une vieille tanche que j'ai conservée fort longtemps.

Accoutumée à recevoir des friandises, elle montait à la surface de l'eau dès qu'une personne s'approchait du bassin. Si quelqu'un y plongeait la main, elle accourait aussitôt, lui saisissait les doigts et se laissait même caresser le dessus de la tête, attendant un petit ver ou une mouche.

Cependant, quoique familière avec les gens, elle savait éviter le chat, qui, moins délicat que le héron de la fable, se couchait sur le bord et la guettait.

Cette méfiance ne lui fut pas d'un grand secours.

Le bassin où elle vivait était séparé d'un plus grand par une cloison en maçonnerie peu large et peu élevée. Elle sautait la cloison, puis sa curiosité satisfaite, et peut-être aussi sa faim apaisée, elle revenait, comme elle en était sortie, dans le petit bassin qu'elle semblait préférer. Un jour que le

BIBLIOTHÈQUE LYON
Digitized by Google

grand était à sec et qu'elle y sautait pour faire sa tournée habituelle, elle se blessa sur la pierre nue. Le chat avait trouvé enfin l'occasion tant désirée de la croquer, mais, chose qui peut paraître une pure invention, il mourut à son tour quelques jours après, victime de sa gloutonnerie.

A. C.

LES MAISONS GÉANTES

LEUR RAISON D'ÊTRE, LEUR DÉCADENCE

Depuis que le *Cosmos* a signalé, pour la première fois, les constructions géantes que l'on élève depuis une dizaine d'années dans certaines grandes villes des États-Unis, ces édifices se sont singulièrement multipliés, et à un point tel, qu'il se produit aujourd'hui un mouvement de réaction contre ces entreprises. Au début, on s'enorgueillissait de ces extraordinaires monuments; on commence à être unanime pour réclamer contre leurs inconvénients.

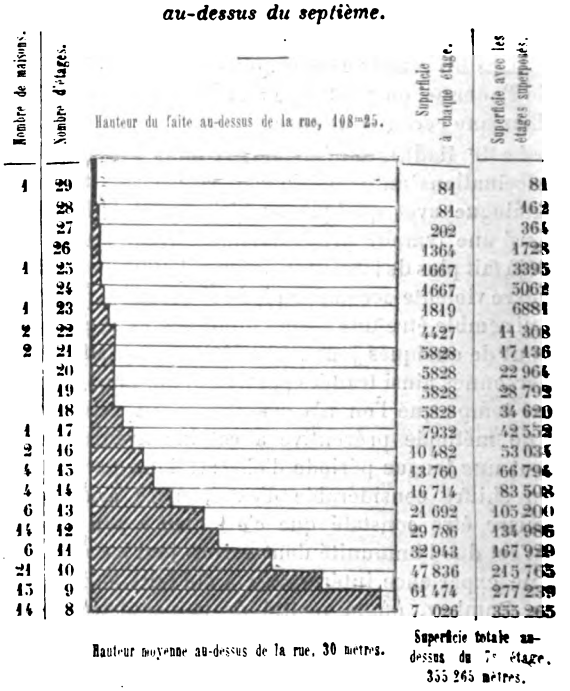
Il y a quelque intérêt à rechercher les causes qui ont déterminé la construction de ces habitations mastodontes et celles qui les dépopularisent maintenant.

La partie méridionale de l'île de Manhattan, sur laquelle les Hollandais bâtirent le Nieuwe-Amsterdam, aujourd'hui la ville de New-York, est devenue le centre d'un commerce tellement actif, que, dès le premier tiers de ce siècle, on s'y est trouvé à l'étroit. Les maisons particulières, les hôtels des riches habitants y ont été, peu à peu, abandonnés aux opérations commerciales, et leurs propriétaires ont dû reporter leurs résidences au loin vers le Nord. Après cet exode, la place manquant encore, on n'a pas hésité à gagner de nouveaux terrains sur l'Hudson d'un côté, et sur l'East River de l'autre; au prix de sacrifices considérables on a ainsi presque doublé la superficie de la basse ville. Mais de telles mesures ont une limite; on ne pouvait combler l'Hudson, ni les bras de mer qui font la richesse de la cité. Ne pouvant plus s'étendre en largeur on a pensé à s'étendre en hauteur.

Cependant, dans cette voie, on ne songeait pas, il y a quelques années, à élever des maisons de plus de 25 mètres au-dessus du niveau des rues. L'introduction de l'acier dans les constructions, un mode de bâtir complètement nouveau, et dans lequel l'art de l'ingénieur tient une place plus importante que celui de l'architecte, ont permis de dépasser ces dimensions dans des proportions formidables, et ont donné un nouvel essor aux esprits entreprenants. C'est Chicago, croyons-nous, qui a eu l'initiative des constructions géantes; l'émulation s'en est mêlée, et on est arrivé à des dimensions invraisemblables. Il semble même que l'on a atteint les limites permises, pratiquement du moins; au delà de 120 mètres de hauteur, — c'est à peu près la dimension des plus hautes constructions, — il faudrait, dans les étages inférieurs, des murailles d'une telle puissance, que l'on perdrait avec l'espace habitable tout le bénéfice de l'entreprise.

Naturellement, en faisant élever à grands frais ces constructions géantes, les propriétaires du sol n'ont pas eu seulement en vue la plus grande satisfaction des gens d'affaires, désireux de ne pas s'éloigner du centre de leurs occupations.

Surface dont la basse ville de New-York est augmentée par la superficie des étages des maisons au-dessus du septième.



La demande dépassant l'offre, et de beaucoup, les terrains de la basse ville avaient pris une valeur telle, qu'il était impossible d'en tirer un revenu acceptable si l'on n'utilisait leur surface que cinq ou six fois, par un nombre d'étages correspondant.

Voici le taux auquel sont arrivés les terrains en quelques points de Broadway, l'artère principale de la ville:

Le sol sur lequel a été élevé le bâtiment de la *Manhattan Life Insurance Company* a été payé 8 531 francs le mètre; à côté, un autre terrain s'est vendu 9 840 francs. Enfin le syndicat qui a

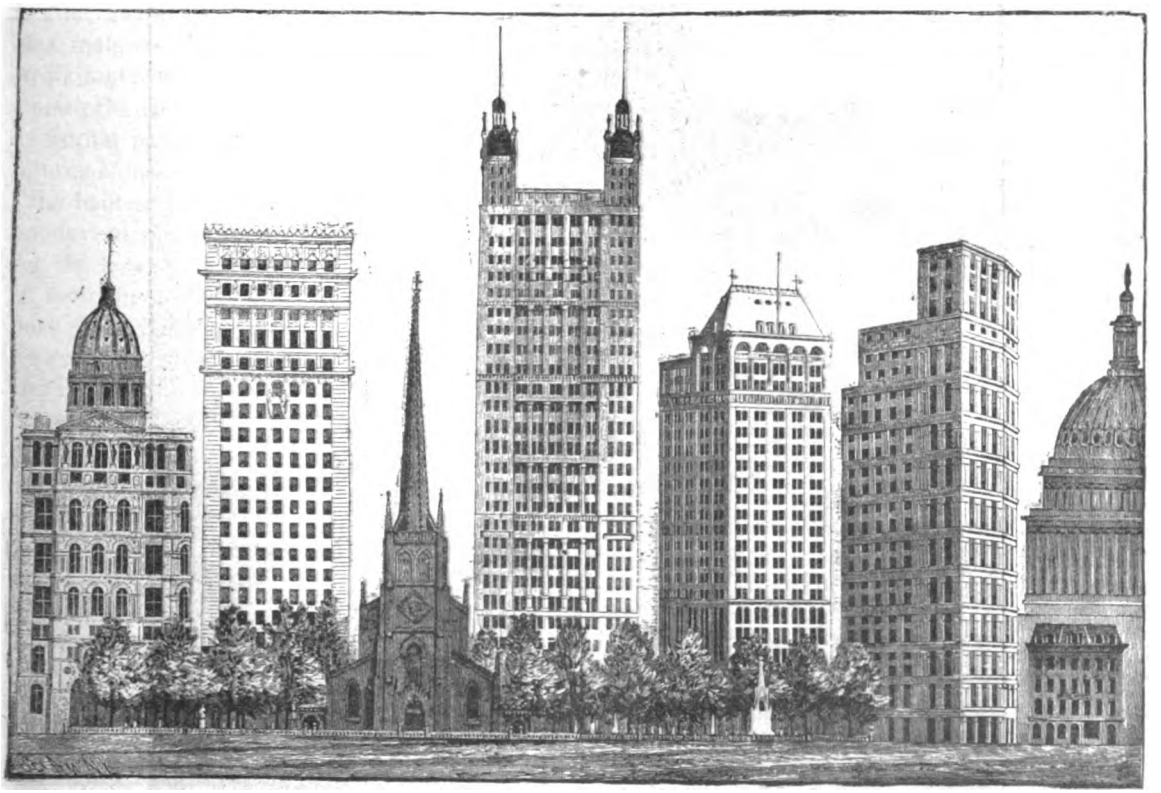
BIBLIOTHÈQUE du PALAIS LYON
Digitized by Google

fait construire les bâtiments de la *Surety* a payé le mètre de 9 562 francs à 15 320 francs!

Il est bien évident qu'en louant les différents bureaux qui occupent ces immeubles à un prix qui pût être accepté, il fallait, pour payer l'intérêt des capitaux engagés dans l'achat du sol, multiplier les étages; on était obligé d'en ajouter quelques-uns pour couvrir le coût de la construction, d'autres encore pour les frais d'entretien, d'éclairage, de chauffage, les impôts, les assurances, etc., etc.

La grande valeur du sol est donc la première raison qui a conduit à entreprendre des constructions gigantesques; mais ce qui avait été la cause devint bientôt l'effet. Dès qu'il fut reconnu que les constructions de 20 étages étaient possibles et que, par suite, l'on pouvait tirer un revenu énorme des terrains bien placés, la valeur de ces terrains augmenta dans des proportions dont les chiffres cités ci-dessus peuvent donner une idée.

La superposition de tant d'étages, dans les nouvelles constructions, a eu pour résultat d'augmenter au delà de ce que l'on peut croire la superficie utile du quartier des affaires à New-York.



World,	Surety,	Église de la Trinité,	Park Row,	Tract Society,	St.-Paul,	Capitol,
89m65	95m15	87m85	117m75	88m45	93m65	87m70

Sun, 21m35

Le diagramme ci-dessus, que nous traduisons du *Scientific american*, montre clairement dans quelles proportions; il n'indique cependant que la surface donnée par les étages au-dessus du 7e.

La première colonne donne le nombre de bâtiments possédant la quantité d'étages marqués en regard dans la seconde. Tous y sont comptés, même ceux qui n'occupent que des belvédères au-dessus du bâtiment principal, mais seulement quand les pièces qu'ils contiennent ont des dimensions suffisantes pour être utilisées. La partie ombrée et la troisième colonne indiquent les surfaces additionnées des mêmes étages, dans tous les bâtiments, et le quatrième cette même superficie augmentée de celle constituée par la somme des surfaces de tous les étages situés au-dessus. Ainsi, ce tableau fait voir qu'il y a 14 maisons de 12 étages, que ce 12e étage représente pour les 14 maisons une surface de 29786 mètres, et que si l'on y ajoute les surfaces additionnées de tous les étages au-dessus du 12e, on arrive à une superficie totale de 134986 mètres.

En prenant le dernier nombre de la quatrième colonne on constate que la superficie utile de la basse ville de New-York a été augmentée de 355265 mètres carrés, soit plus de 35 hectares et

Digitized by Google

demi, du fait de la somme des surfaces des seuls étages élevés au-dessus du 7e.

Quelques chiffres rapides fixeront sur l'énormité de ces constructions, dont les gravures ci-jointes donnent une idée.

Le bâtiment à droite (p. 421) représenté en avant du Capitole, est l'immeuble occupé par le *Sun* de New-York et qui, il y a vingt ans, passait pour considérable; on a marché depuis.

Le bâtiment de l'*American Tract Society* a 23 étages, une hauteur de 88m,45; le poids des charpentes en acier est de 2800 tonnes.

Construction de la maison géante « Saint-Paul ».

Le bâtiment de *Saint-Paul* (en construction) aura 25 étages; il s'élèvera à 93m,65 au-dessus du niveau de la rue, tandis que ses fondations descendent à 9m,50 au-dessous.

La construction connue sous le nom de *Surety building* a 21 étages; sa hauteur au-dessus de la rue est de 95m,15, tandis que ses fondations, formées de caissons qui descendent jusqu'au roc, ont 30 mètres de profondeur; hauteur totale de l'édifice, 125 mètres.

Enfin, pour terminer cette liste déjà longue, nous citerons encore un bâtiment en construction sur l'avenue Park-Row. Celui-là couvre un terrain de 1400 mètres; il aura 27 étages pleins

Digitized by Google

et 29 en comptant ceux des tours qui le surmontent; sa hauteur au-dessus de la rue sera de 117m,75 et sa hauteur totale, fondations comprises, sera de 128 mètres. Il entrera 9 000 tonnes d'acier dans la construction.

Tout cela est gigantesque, mais rarement beau, comme on peut le voir par les figures qui accompagnent ces notes; on y trouve aujourd'hui un autre inconvénient. Ces immenses constructions jettent une ombre funeste autour d'elles; les maisons voisines ont l'air d'être construites au fond d'un précipice. On fait remarquer que si Broadway voit s'élever encore un certain nombre de ces façades géantes de pierre et d'acier, ce ne sera plus, malgré son nom « large voie », qu'un cagnon étroit dont le soleil, la lumière et même l'air seront à peu près exclus. Aussi propose-t-on aujourd'hui de limiter par une loi l'expansion en hauteur des futures bâtisses.

La hauteur des maisons, sur les grandes voies, ne devrait pas dépasser 60 mètres mesurés du sol de la rue au faite; elle serait réduite à 50 mètres pour les hôtels et les maisons de rapport. Cette hauteur maximum serait réglée dans les rues plus étroites, proportionnellement à leur largeur. On voit que ces dispositions, qui ont pour objet de combattre les fantaisies par trop abracadabrantes, restent fort libérales. A Paris même, sur les plus grandes voies, il n'est permis qu'exceptionnellement de dépasser 20 mètres de hauteur. Or, notre capitale ne manque pas de voies de 40 mètres de largeur, et à New-York, Broadway « la voie large » n'en a que 26.

Enfin, dans la nouvelle réglementation proposée, on réclame, pour éviter les catastrophes en cas d'incendie, deux escaliers séparés, dans toutes les maisons de plus de 40 mètres de hauteur.

Une autre question serait bien faite pour préoccuper l'attention des édiles dans les grandes villes des États-Unis, ce sont les conditions de solidité de ces grands immeubles, dans lesquels le fer est si intimement lié à la maçonnerie. Il n'est pas douteux qu'ils offrent toute garantie au moment de leur construction; mais combien cela durera-t-il? Tout le monde l'ignore. On sait les effets des mortiers de chaux ordinaire sur le fer, et ils sont plutôt conservateurs; mais on ignore absolument s'il en est de même avec les ciments généralement employés aujourd'hui. Cette incertitude doit laisser place à quelque inquiétude, si l'on songe que des pièces principales de soutien, noyées dans ces constructions, peuvent se détruire sans que rien ne le révèle, qu'une catastrophe finale.

LA MANDCHOURIE

AU POINT DE VUE GÉOGRAPHIQUE ET ÉCONOMIQUE (1)

Parmi les villes qu'il traversera, les plus importantes au point de vue commercial sont : Khaylar, Tsitsikar, Khoulan-Tchan, Bayan-Sousou, Agé-Khé, Bidjoon, Djabandgan et Ningouta.

Khaylar est le centre administratif de la région de l'Argoun. Située dans la vallée de l'Iben-Gold, à 5 kilomètres en amont de son embouchure, cette ville est formée d'une seule rue de 534 mètres de longueur, et sa population est de 2 000 habitants. Elle se compose en majorité de marchands et d'artisans chinois venus du dehors. Son élément indigène compte un grand nombre de forgerons. A la distance de 150 kilomètres de Khaylar, près du temple d'Andjar-Soumet, a lieu annuellement la célèbre foire qui porte le même nom. Elle embrasse dans sa sphère d'action une grande partie de la Mongolie septentrionale, toute la Mandchourie septentrionale, le nord de la Chine et même la région transbaïkalienne russe. Dès le commencement de la foire, en août, arrivent du Sud : de la farine, des étoffes de coton et de soie, des produits métalliques, du cuir travaillé, des portes-cigares, des portes-cigarettes, des tabatières en jaspe, des balles d'idoles en bronze faites en Sibérie et parfois en Amérique. De l'ouest de la Mongolie, on dirige sur la foire des moutons, des chèvres, des chevaux, etc. Des caravanes de chameaux transportent de la laine et du cuir. Les habitants du Transbaïkal amènent des chevaux fort recherchés des Chinois.

Tsitsikar se trouve sur la rive gauche du Nonni. Cette ville a un aspect animé et un intérieur riche. Des quartiers entiers sont construits en briques. Tsitsikar comptait, en 1895, plus de 400 magasins. De ce nombre, plus de 50 possédaient chacun de 50 à 75 employés. La ville compte, en outre, 9 banques faisant le prêt sur gages. Sa population est, suivant les uns, de 30 000, et, suivant les autres, de 70 000 habitants. Dans les mois de septembre et d'octobre de chaque année, une importante foire se tient dans cette localité. On y amène des moutons et des chevaux de Khaylar. De Khoulan-Tchan et de Bayan-Sousou, on y envoie du blé, du millet, de l'alcool et des laines. Du Midi, de New-Tchjouna, on y expédie différents produits manufacturiers d'origine européenne.

(1) Suite, voir p. 390.

Digitized by Google

Khoulan-Tchan est située sur la rive gauche du Khoulan-Khé à une distance de 15 à 25 kilomètres de son embouchure. La ville est disposée sur un immense plateau. Elle compte, d'après les uns, de 30 à 35000 habitants; d'autres lui en accordent 70000. En 1895, il y avait à Khoulan-Tchan 102 maisons de commerce (dont plus de 50 étaient très importantes), 11 banques, 50 grands magasins et plus de 300 petits. Tant dans la ville qu'aux alentours, on comptait de 45 à 50 fabriques d'huiles. Dans la région, le nombre des fabriques était de 200 au moins pour les huiles, et de 36 pour les alcools.

Bayan-Sousou se trouve à 15 kilomètres au Nord du Soungari. Sa population est de 28 à 30000 âmes, dont 1500 environ professent la religion chrétienne. Dans le district de cette ville, on comptait, en 1895, 18 usines d'alcool et de 50 à 60 établissements fabriquant de l'huile.

Agé-Khé est bâtie sur un fleuve portant le même nom, à 50 kilomètres au sud du Soungari. Localité excessivement commerçante, elle expédie beaucoup de produits agricoles dans le sud du pays vers le port de New-Tchjouna. Sa population se trouve dans un état d'aisance assez satisfaisant, ainsi que l'atteste la consommation grandissante des articles européens. On y importe surtout des tissus de coton, des lampes, du pétrole, de la verrerie et de la mercerie.

Du côté Est d'Agé-Khé, dans la vallée du Soungari, à 65 kilomètres de ce fleuve, se dresse Bidjoon, ville de 20000 habitants environ; 30 kilomètres plus loin est située Djabandjan. Cette localité a environ 1000 maisons et 10000 habitants. C'est le centre de la production de l'opium du bassin du Soungari.

Sur la rive gauche du Moudan-Tzagne, se trouve Ningouta. Elle est établie dans une vallée large, fertile et peuplée. Sa population augmente constamment par le fait de l'émigration chinoise. Elle compte 20000 âmes. Ses maisons sont pour la plupart construites avec de l'argile. Elle en compte, cependant, quelques-unes bâties en briques.

Outre ces villes qui seront desservies par le chemin de fer russe-chinois, un certain nombre d'autres localités pourront profiter également de la nouvelle ligne, notamment : Ghérin-Oula, Bodouné, Sansin, Merghel, Bei-Douagne, Lun-Tzi, etc.

Ghérin-Oula possède 120000 habitants. C'est le point le plus peuplé et le plus important de la Mandchourie septentrionale. Parmi les objets dont le trafic est le plus important, on doit citer le tabac et les fourrures. A 50 kilomètres au nord de la ville, se trouvent beaucoup d'usines où se fabrique de la poterie que l'on expédie par le Soungari à Tsitsikar. La distance du chemin de fer est, à vol d'oiseau, de 300 kilomètres environ. Par le fleuve, elle est de 560 kilomètres.

Sur la rive gauche du Soungari, à la distance de 250 kilomètres du point où ce fleuve est coupé par le chemin de fer, se dresse Bodouné. C'est un grand centre commercial et industriel. En 1895, on y comptait plus de 300 négociants établis, dont 9 faisaient, ensemble, pour plus de 3 millions d'affaires par an; 8 banques, 40 grands magasins et plus de 400 petits. L'industrie était représentée, à cette époque, par 4 fabriques de tissus de coton, 4 fabriques de tapis, 15 fabriques de feutre, 3 de cordes, 10 de pelleterie, 3 de cuir et 15 d'huile. Il y avait également 150 meuneries, dans lesquelles le travail se faisait avec l'aide de chevaux. La population de la ville est de 20 à 30000 âmes environ. Bodouné est un centre commercial, autour duquel gravite toute la population des steppes de la Mongolie, population dont le nombre dépasse 100000 hommes.

Sansin se trouve sur le bord du Soungari, à la distance de 200 kilomètres du chemin de fer, au confluent du Moudan-Tzan et du Soungari. Sa population est de 15000 habitants. On y relevait en 1895 : 10 maisons de commerce, 5 banques et environ 60 magasins de toutes sortes. Il n'existe guère d'industrie dans la ville. La région n'est pas non plus très riche en établissements industriels. On peut cependant citer : 2 distilleries et une dizaine de fabriques d'huile. On trouve aussi : 3 teintureries, quelques pelleteries, quelques menuiseries où l'on confectionne les boîtes servant à l'emballage des huiles et des alcools, 4 bijoutiers, une fabrique de papier, une fonderie dans laquelle la monnaie russe est tranformée en lingots. Il y a également quelques meuneries. A 40 kilomètres au-dessus de Sansin est située une fonderie, dont les produits, notamment les vases chinois, sont exportés en Russie. D'ailleurs, dans tous les ateliers, le travail se fait à la main. La ville compte 11 temples consacrés au culte chinois et un au culte mahométan. Elle possède également 15 écoles. Sansin a toujours joué un rôle important comme point intermédiaire entre la province de l'Amour et les régions fertiles du bassin du Soungari. Dans le courant des mois de juin et de juillet, les chasseurs et les marchands de fourrures de la contrée se réunissent à Sansin, pour échanger les produits de leur chasse contre du pain et d'autres denrées alimentaires. A la

Digitized by Google

même époque, viennent les peuplades habitant la province de l'Oussouri. Elles achètent également du pain, de l'alcool, etc.

Sur la rive gauche du Nonni, à 250 kilomètres au-dessus de Soussi-Khara, se trouve Merghel. Cette ville n'a que 2 000 habitants, mais, au point de vue commercial, son rôle est très important. C'est, en effet, le point d'arrêt pour les négociants qui font le trafic entre Tsitsikar et la ville russe de Blagowietchensk.

A 130 kilomètres à l'est de Bodouné, on rencontre Chouan-Tchen-Tin. Cette localité compte 35 000 âmes environ. Elle est peu éloignée du Soungari et se distingue par la fertilité de son sol. Le tabac est cultivé dans ses alentours. On y trouve 40 fabriques d'huile et 8 distilleries.

L'une des villes qui s'accroissent le plus rapidement est incontestablement Bei-Douagn-Lin-Tzi. En 1887, elle comptait 27 000 habitants. Son importance commerciale est considérable. Une population de 100 000 âmes gravite autour de cette localité et contribue pour une bonne part à son développement.

Tel est, rapidement décrit, le pays qui doit être traversé par le chemin de fer russo-chinois de l'Est.

Comme on le voit, les ressources de cette région sont immenses. D'autre part, c'est une entrée directe dans la Chine, qui, depuis les temps les plus reculés, s'est tenue à l'écart de la civilisation européenne. L'entrée des Russes dans le cœur même du Céleste-Empire amènera certainement, dans un temps très prochain, des modifications profondes, tant dans la vie économique des peuples européens que dans la civilisation orientale.

Jusqu'à ce jour, le commerce entre la Mandchourie et la Russie fut peu important. L'absence de communications dans la province d'Amour et dans l'Oussouri et la faiblesse de la densité de la population en étaient cause. Dans la région trans baïkalienne, le commerce avec les Chinois a été également peu développé jusqu'ici. Il se réduisait à l'échange des produits de l'élevage.

La région de l'Amour fait commerce avec la Chine, principalement par Blagowietchensk. La valeur totale des produits échangés est estimée à 2 millions et demi de francs par an. Les principaux articles exportés de la Mandchourie sont le bétail (environ 20 000 têtes par an) et le blé (2 millions de kilogrammes).

Enfin, la région russe de l'Oussouri méridionale échange annuellement avec la Mandchourie pour près de 4 millions de produits.

Mais le principal commerce de la Mandchourie se fait par les ports, et notamment par celui de New-Tchouan, qui est ouvert aux Européens. Depuis 1881, l'activité de ce port se développe beaucoup. De 1881 à 1892, son commerce a doublé. A cette dernière date, il dépassait 60 millions de francs. Outre New-Tchouan, on trouve encore en Mandchourie plusieurs ports faisant le commerce d'exportation avec la Chine. Ce sont : Tzine-Tjoou, Fou-Tcheou, Bi-Tzi-Vo, Da-Gou-Chanc, etc. Le commerce de chacun de ces ports varie de 5 à 8 millions de francs par an.

BOUTSCHOULSKY.

L'ÉCOBUAGE

RECHERCHES AGRONOMIQUES ET CULTURALES

L'écobuage est une de ces pratiques agricoles, si nombreuses d'ailleurs, sur laquelle on a dit tour à tour beaucoup trop de bien et beaucoup trop de mal. C'est assez dire qu'il constitue une arme à deux tranchants qui, dans certains cas, donne des résultats très favorables, tandis que dans d'autres il produit des effets désastreux. Le grand point est de savoir l'appliquer avec méthode et discernement, ce qui n'a pas toujours été le cas, ainsi que nous allons essayer de le démontrer, en faisant appel à la fois à la théorie et à l'expérience, car c'est encore la meilleure méthode pour tirer au clair les questions agricoles en apparence embrouillées.

Qu'est-ce donc, tout d'abord, que l'écobuage?

Une opération qui consiste à écroûter la couche superficielle du sol couverte de végétaux, et à soumettre celle-ci, après dessiccation préalable, à l'action du feu. Finalement, les cendres ainsi obtenues sont répandues sur le sol.

Le but poursuivi est de modifier les propriétés physiques de la terre. Cependant, ce n'est pas le seul, et bien souvent l'écobuage est pratiqué comme méthode de défrichement des forêts ou des landes.

C'est une pratique très ancienne, qui était couramment appliquée par les Grecs et les Romains. Virgile en parle dans les *Géorgiques*. Toutefois, ce n'est que vers la fin du XVI[e] siècle qu'elle a été mise en pratique en France.

Effets produits par l'écobuage. — On connaît la différence si tranchée qui existe entre les terres fortes ou *argileuses*, et les terres légères ou *siliceuses*. Les propriétés physiques et chimiques de l'argile et de la silice étant diamétralement oppo-

Digitized by Google

sées, les terres où l'un de ces éléments prédomine ont, elles aussi, des propriétés et des aptitudes fort dissemblables.

Modifier les propriétés d'une terre argileuse par l'apport direct de silice est une opération impossible en pratique,—les charrois nécessaires entraîneraient des dépenses hors de toute proportion avec les avantages à obtenir; mais, par l'écobuage, on peut arriver au but d'une façon beaucoup plus économique. En effet, l'argile calcinée possède toutes les qualités du sable, surtout lorsqu'elle est pulvérulente; il est d'ailleurs facile de s'en assurer en comparant, d'une part du sable siliceux, et, de l'autre de la brique pilée, qui n'est en somme que de l'argile brûlée.

Comme le fait observer le savant agronome M. Lœuillet, l'argile, substance compacte, humide et froide, est transformée par la cuisson en une substance meuble, sèche et chaude, et le mélange de l'argile calcinée avec l'argile crue est beaucoup plus favorable à la végétation que le sol primitif.

Fig. 1. — **Ecobue.**

De plus, les éléments constitutifs de l'argile dans son état de nature, intimement associés, tout à fait insolubles, ne sont d'aucune utilité pour le développement des plantes; mais, par une calcination modérée, il s'opère une modification importante dans l'état intime du composé argileux, qui est un silicate d'alumine accompagné de fer, de magnésie, de potasse, de soude, en proportions variables. Sous l'influence du calorique, l'acide et ces bases perdent de leur affinité réciproque; d'un côté, une partie de la silice s'isole à l'état soluble, et peut ainsi être absorbée par les plantes céréales et les diverses graminées; d'un autre côté, l'alumine et surtout les bases alcalines, la potasse et la magnésie, dégagées de leurs combinaisons primitives, peuvent être assimilées à leur tour par la végétation et contribuer ainsi à l'augmentation des récoltes.

Liebig (1) rapporte avoir vu, près de Gloucester, un jardin dont le sol, formé par une argile compacte, était tout à fait stérile. Son propriétaire est parvenu à le rendre extrêmement fertile en faisant calciner l'argile.

Cependant, il ne faut pas perdre de vue que si, d'une part, l'écobuage augmente dans la terre la proportion de matières minérales solubles, d'autre part, il diminue la teneur du sol en principes organiques et en humus. C'est là un fait qui doit être pris en sérieuse considération pour l'avenir des terres ainsi modifiées, car on sait, malgré ce qui a été dit à ce sujet, que l'humus joue un très grand rôle dans la fertilisation.

Enfin, l'écobuage détruit pour longtemps les mauvaises herbes et leurs graines, quelquefois si tenaces; il tue aussi les insectes, leurs larves et leurs œufs.

Pratique de l'écobuage. — C'est au printemps ou en automne que se pratique cette opération, qui comprend d'ailleurs plusieurs phases :

1° Découpage de la croûte engazonnée en plaques minces, comparables à des briques, d'une épaisseur de 4 à 6 centimètres. Ce dégazonnement, qui s'opère par tranches d'environ 35 centimètres de long sur 20 à 25 de large, est fait le plus souvent avec une sorte de houe recourbée à large tranchant, appelée *étrèpe* ou *écobue* (fig. 1), plus rarement avec une charrue spéciale.

Fig. 2. — **Plaques de gazon disposées pour le séchage.**

2° Séchage des plaques au soleil, d'abord telles qu'elles ont été tranchées, afin qu'elles puissent sécher d'un côté. Ensuite, on les retourne pour que l'autre face sèche à son tour, et si le temps est favorable on obtient, sans autre soin, une dessiccation suffisante dans l'espace de huit à quinze jours, suivant l'épaisseur des tranches. Toutefois, sur les terres très humides, ou par les temps pluvieux, on est parfois obligé de dresser les plaques en les appuyant deux à deux comme les versants opposés d'un toit, de telle sorte que la dessiccation puisse s'effectuer des deux côtés à la fois (fig. 2).

3° La construction et la mise à feu des fourneaux. Ceux-ci sont en général disposés circulairement (fig. 3), en ménageant au bas une petite ouverture placée du côté d'où vient le vent; plus rarement les plaques sont superposées (fig. 4). Le volume des fourneaux dépend de leur espacement et de la masse des gazons à brûler. Dans

(1) J. Liebig, *Lettres sur la chimie.*

Digitized by Google

le but de diminuer le travail du transport des gazons, et aussi de faciliter l'épandage ultérieur des cendres, on doit, comme le conseille M. Lœuillet, construire les fourneaux moins gros et plus rapprochés.

D'ailleurs, avec la multiplicité des fourneaux, l'action du calorique sur la surface du champ se répartit mieux. En les espaçant à 5 mètres les uns des autres, 1 hectare en contiendra 400, et le sol ayant été écroûté à la profondeur de 6 centimètres, on aura une masse de 600 mètres cubes de gazon, d'où résulte pour chaque fourneau un volume d'un mètre cube et demi.

Après la formation des fourneaux, vient leur mise en feu, qui se fait après avoir mis à l'intérieur des combustibles de peu de valeur, tels que broussailles sèches, paille, etc. Il va sans dire que, dans la construction des fourneaux, on a eu

Fig. 3. — **Fourneau.**

soin de placer à l'intérieur la face gazonnée des plaques.

Les fourneaux étant allumés (et on choisira, pour faire cela un jour où il fera un peu de vent), c'est le moment d'une attention soutenue, car, à mesure que le feu consume l'intérieur du fourneau, des affaissements se manifestent, et il en résulte, suivant la remarque de M. E. Lecouteux (1), des vides qui, laissant échapper la flamme, feraient passer la terre à *l'état de calcination complète*, c'est-à-dire à un état qu'il s'agit précisément d'éviter en ayant soin de boucher les vides par des gazons tenus en réserve au pied de chaque fourneau. Au reste, ce qui annonce la bonne marche d'un écobuage, c'est la fumée qui ondule d'abord légèrement à la surface du fourneau et qui finit par ne plus se laisser voir. Toutefois, il ne faudrait pas, comme cela peut arriver, que ce résultat provînt de l'extinction du feu dans le fourneau (2).

4° Enfin, l'épandage des cendres, qui se fait lorsque les fourneaux sont refroidis. Il faut choisir pour cela un temps calme; les cendres sont distribuées au moyen de la pelle ordinaire, et sur la partie écobuée on opère un labour qu'on fait suivre aussitôt par un hersage; puis en septembre on y sème généralement du seigle.

D'après MM. Girardin et du Breuil, on a reconnu l'avantage d'ajouter aux cendres une certaine quantité de chaux. La dose moyenne du mélange est de 100 hectolitres par hectare (1). Ceci est vrai seulement pour les terres fortement argileuses, qui manquent manifestement de calcaire.

Il arrive quelquefois que la masse de cendres qu'on obtient en écroûtant toute la superficie du sol est surabondante; alors on en réserve une partie pour améliorer un autre champ. M. Moll fait observer qu'en Hollande, où l'écobuage est une pratique usuelle, on ne dégazonne ordinairement que la moitié d'un champ : on enlève une tranche de gazon à la charrue et on laisse intacte la bande de terre sur laquelle cette tranche a été

Fig. 4. — **Fourneau.**

renversée. Il est d'expérience que cette méthode est plus avantageuse que l'écobuage complet (2).

Terres où l'écobuage est avantageusement appliqué. — Ce sont avant tout, comme nous l'avons dit, les terres franchement et nettement argileuses; or, comme ces terres contiennent toujours une certaine proportion, aussi minime soit-elle, de sable siliceux, il faut éviter de pousser trop loin la calcination, autrement la silice calcinée formerait une sorte de scorie vitreuse imperméable qui stérilise la terre.

En outre, contrairement à ce qu'on a cru trop souvent, l'écobuage ne fertilise pas la terre, c'est un amendement et non pas un engrais; il ne peut donc tenir lieu de fumure, bien au contraire. Les matières organiques ayant été détruites par le feu, il importe de les remplacer par des fumures non minérales. Aussi les critiques auxquelles l'écobuage a donné lieu s'appliquent-elles plutôt à l'usage vicieux qu'on en a fait qu'à la méthode en elle-même. C'est pourquoi Mathieu de Dombasle comparait cette pratique à un cheval très ardent, dont peut facilement abuser un voiturier malha-

(1) E. Lecouteux, *Principes de la culture améliorante.*

(2) On s'arrange de telle sorte que la combustion ait lieu à petit feu et dure plusieurs jours (combustion à l'*étouffée*).

(1) Girardin et du Breuil : *Traité élémentaire d'agriculture*, t. Ier.

(2) M. Moll : *Journal d'agriculture pratique*, t. Ier.

Digitized by Google

bile, mais dont on peut tirer d'excellents services au moyen des ménagements convenables.

Le Dr A. Vœlcker, chimiste de la Société royale d'agriculture d'Angleterre, a appelé récemment l'attention sur les graves inconvénients qu'il y a à pousser trop loin la calcination de l'argile lors de l'écobuage. Ses analyses ont fait voir que la température règle la solubilité des principes utiles formés par la calcination de l'argile; lorsqu'elle excède le point où la matière organique est brûlée, la solubilité décroît, comme le montre la comparaison des résultats obtenus :

	Rapport entre la matière inorganique soluble.	la matière minérale insoluble.
Argile naturelle.....	6 740	84 100
Argile légèrement brûlée.....	10 580	80 200
Argile brûlée plus fortement....	8 955	81 845
Argile trop brûlée.....	5 391	85 309

C'est surtout la potasse du sol qui est rendue soluble par le brûlement modéré de l'argile. Si on dépasse le degré voulu, la solubilité diminue. Les praticiens ont donc raison de recommander une combustion étouffée, au risque de produire un peu de charbon, car elle empêche la température de la flamme d'agir d'une manière intense sur les tas d'argile, et la matière charbonneuse, facile à réduire en poudre, qui en résulte, est plus soluble que si elle avait été obtenue par un feu plus ardent.

Cependant, en dehors des terres argileuses pures, l'écobuage convient aussi aux sols calcaires ou crayeux. M. de Gasparin a constaté l'efficacité de cette pratique sur les paluds de Saint-Remy (Bouches-du-Rhône). Il a vu ces terres éminemment calcaires, constamment ensemencées en blé, constamment écobuées après chaque récolte, donner des produits satisfaisants pendant une longue suite d'années.

Les dunes crayeuses du comté de Kent sont régulièrement écobuées depuis un temps immémorial. Cette pratique donne également d'excellents résultats dans le district des Cotswold, qui est, il est vrai, de nature argileuse.

En France, on applique surtout l'écobuage au défrichement des landes, des terres couvertes de bruyères et de genêts, dans l'Albigeois et le Dauphiné. Dans le département du Nord, on écobuait principalement, il y a quelques années encore, les marais tourbeux et les côteaux de landes, et l'on obtenait les plus belles récoltes de lin, d'œillette et de colza sur les terrains tourbeux récemment écobués.

En Angleterre, on cultive de préférence les turneps sur les champs récemment écobués, et on les fait consommer sur le sol même. L'année suivante, on obtient de la sorte une avoine ou une orge toujours fort belle, sur laquelle le trèfle qui succède se développe avec une rare vigueur.

Lorsque l'écobuage est appliqué sur des bois défrichés, il porte plus spécialement le nom de *sartage*. C'est surtout ce qui se pratique dans les taillis de la Provence et des Ardennes.

ALBERT LARBALÉTRIER.

SUR L'ÉVOLUTION DES MÉTHODES

EMPLOYÉES POUR LA CONSTRUCTION DES PONTS

L'archéologie est une science; la construction en est une autre. Mais ces deux parties distinctes du savoir humain ne laissent pas de se prêter un mutuel appui, et, si la connaissance des méthodes de construction n'est à coup sûr pas indifférente à qui veut s'occuper d'analyser les restes des monuments du passé, l'ingénieur, à son tour, puise dans l'étude de ces vénérables témoins des âges abolis le résumé synthétique des progrès peu à peu accumulés à travers les siècles.

Cet examen, en quelque sorte chronologique, des ouvrages que nous ont légués nos aïeux —

Disposition de l'appareil à l'acropole de Tyrinthe.

pour rudimentaires qu'en soient les formes et les procédés parfois — nous aide à suivre pas à pas la lente évolution des méthodes; il éclaire d'un jour plus vif la raison d'être des formes et des procédés actuels.

Un pareil coup d'œil d'ensemble sur l'enchaînement logique des faits paraît plus particulièrement indiqué lorsqu'il s'agit des ponts, c'est-à-dire des édifices les plus hardis peut-être qu'ait enfantés l'industrieuse humanité, les jetant à travers l'espace, comme un défi à la pesanteur, transformant son œuvre avec une incomparable variété à mesure que se perfectionnaient son outillage et sa technique; en sorte que l'étude de cette partie de l'art est, pour caractériser une

Digitized by Google

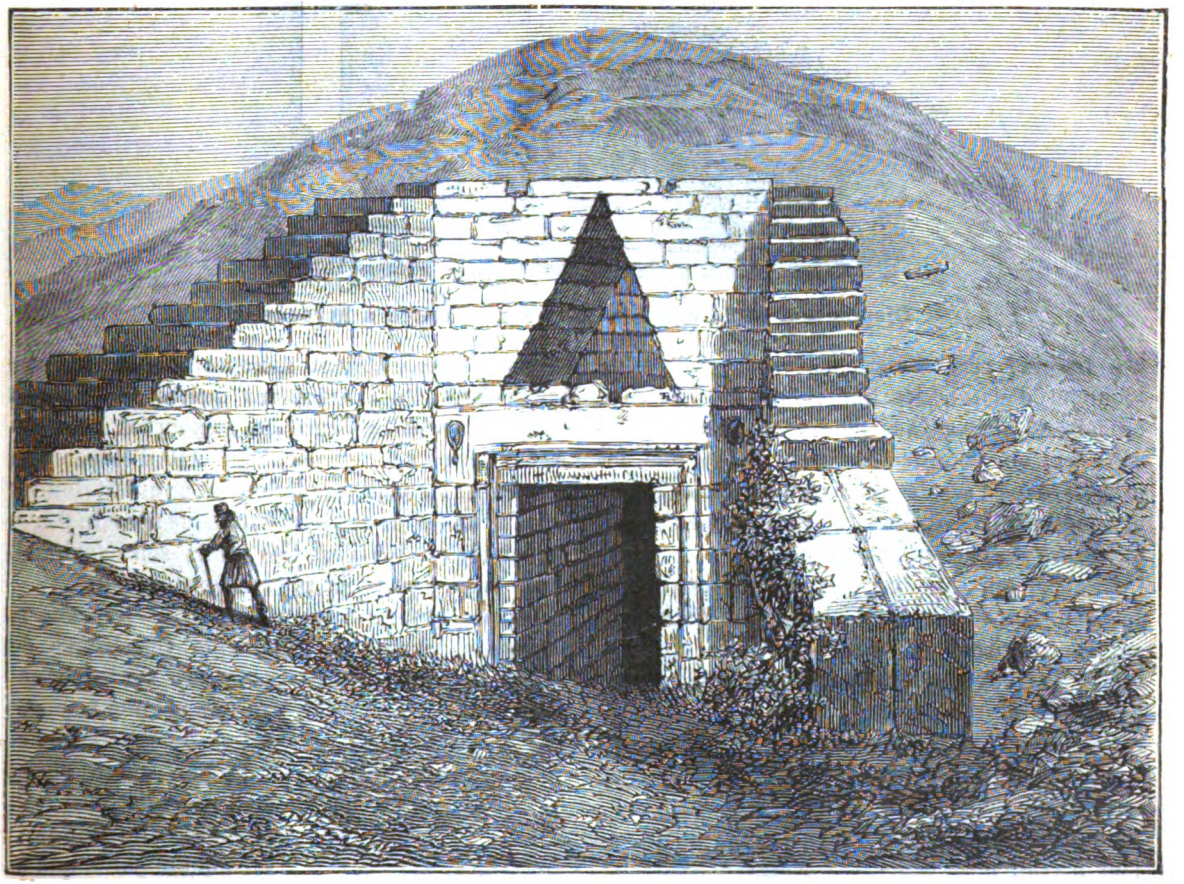
époque, un critérium plus sûr, en bien des cas, que celle des palais ou des temples contemporains. Si les Romains ont été proclamés les premiers ingénieurs de l'antiquité, c'est incontestablement à leurs ponts et à leurs aqueducs qu'ils le doivent.

I

Si l'on voulait faire remonter cet historique jusqu'aux origines les plus lointaines, il conviendrait sans doute d'attribuer le mérite de l'invention à la nature elle-même, qui s'est chargée de jeter le premier pont, sous la forme d'un tronc d'arbre abattu par l'orage en travers d'un torrent.

L'homme n'a eu qu'à l'imiter, lorsque, poussé par l'irrésistible instinct qui le porte vers l'au delà et l'infranchissable, il a voulu surmonter le même genre d'obstacle.

Le bois se trouvait le plus simple des matériaux propres à ces constructions : il y fut naturellement employé jusqu'à ce que, plus habile, le primitif ouvrier eût imaginé de placer des pierres



Porte du trésor d'Atrée à Mycènes.

en encorbellement, s'avançant d'assise en assise au-dessus du vide, comme deux bras tendus l'un vers l'autre.

Tels sont les premiers essais d'arcs rudimentaires dont on trouve des restes en Égypte, en Asie Mineure, en Grèce (1).

Un pareil procédé de construction ne permettait guère de franchir de larges espaces. Il restait à faire un pas de plus, par l'invention, qui nous vient de Chaldée sans doute, de la voûte telle que nous la connaissons, avec ses voussoirs rayonnants, qui se prêtent un mutuel appui, et dont le seul appareil suffit à transformer les charges verticales en pressions normales aux surfaces de joints.

Les Romains se sont emparé de cette forme nouvelle; ils ont su lui donner une telle place, une telle importance dans leurs édifices, et l'ont maniée avec une telle habileté, qu'ils ont mérité d'en être considérés comme les véritables inventeurs.

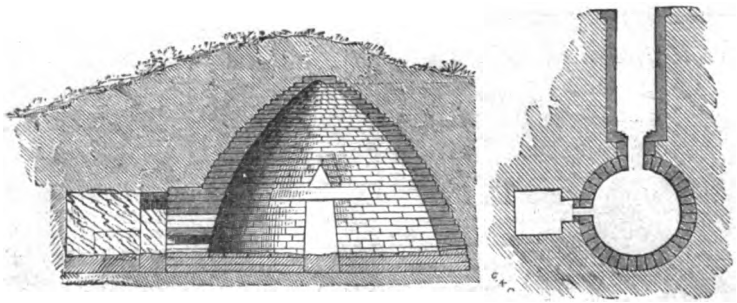
(1) La curieuse galerie de l'acropole pélasgique de Tirynthe et la coupole connue sous le nom de « Trésor d'Atrée » en offrent des exemples.

Digitized by Google

Dès leurs premiers ouvrages, ils ne craignirent pas d'aborder hardiment les grandes portées : les arches du pont *Salaro*, construit 600 ans avant notre ère, à Rome, atteignaient 21 mètres d'ouverture ; celles de l'aqueduc *Castellana* (400 ans avant Jésus-Christ) mesuraient 26m,60.

Il est bon de remarquer, cependant, que la plupart des ouvrages construits un peu partout par ces conquérants du monde n'offrent pas d'aussi vastes proportions et sont constitués par des voûtes de portée moyenne le plus souvent. Ce n'était pas la gloire un peu vaine de la seule difficulté vaincue que l'on poursuivait alors, mais l'harmonie de l'œuvre, puisée dans l'heureuse majesté des proportions (1).

Si les ingénieurs romains ne cherchaient point à donner hors de propos une trop large ouverture à leurs voûtes, il faut bien reconnaître que l'homme n'est pas toujours le maître de limiter les obstacles où il se heurte : les grandes portées s'imposent souvent, sans qu'on puisse recourir à des supports intermédiaires ; et, si l'on ajoute à



Disposition de la coupole du trésor d'Atrée à Mycènes.

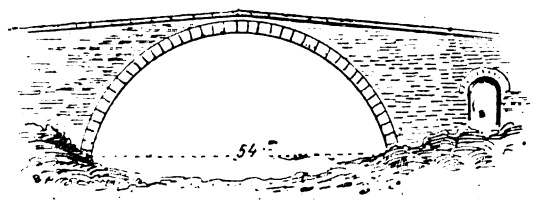
ces besoins réels l'éternelle préoccupation de l'homme d'élargir les limites de sa puissance en faisant plus grand, plus vaste que ses devanciers, on comprendra sans peine que les progrès dans l'art de construire les ponts soient marqués par la hardiesse de leurs arches et leur ouverture de plus en plus grande.

C'est ce qui caractérise la période du moyen âge, où, vers le XIIIe et le XIVe siècle, les travaux publics reprirent un essor nouveau, après le temps d'arrêt considérable que leur avait infligé la chute de l'empire romain.

La plupart des ponts avaient été détruits par les hordes barbares, et l'on n'avait plus communément d'autre moyen de franchir les cours d'eau que de recourir aux bateaux et aux bacs. Les points de franchissement étaient les plus délicats d'une route difficile, et les rares voyageurs qui s'y aventuraient, à la merci des malandrins et du péager lui-même, couraient fort le risque d'y être dévalisés, pour le moins.

Cette situation fit naître, en France et en Allemagne, des associations religieuses qui se donnèrent la mission de protéger les voyageurs. Elles commencèrent par établir des hospices auprès des principaux passages de rivière, où les honnêtes gens étaient toujours sûrs de trouver main-forte. Puis, grâce aux quêtes fructueuses qui leur avaient procuré des ressources considérables, elles se trouvèrent en état d'élever des ponts sur les plus grands fleuves, ce qui fit donner aux membres de ces associations le nom de *frères du pont*, ou *pontifes*. Ces ponts sont fortifiés, pour la plupart, et du plus pittoresque effet.

Un de ces premiers ouvrages fut jeté sur la Durance, auprès de l'ancienne Chartreuse de Bonpas, et l'on en retrouve encore, sur le Rhône un grand nombre qui datent de cette époque.



Pont de Vieille-Brioude.

Le plus connu, parmi les Frères du pont, est, je pense, saint Bénezet, sans doute parce que le pont d'Avignon, qui fut son œuvre, est le plus populaire des ponts, ayant été chansonné. Il fut construit vers 1177 ; ses arches inégales mesuraient jusqu'à 33m,80 de portée. On ne s'en tint pas, du reste, à cette portée déjà considérable : dans la même période, nous pouvons citer les voûtes du pont d'Orense, en Espagne, XIIIe siècle, qui atteignaient 44 mètres,

(1) Le pont de Rimini, construit sous Auguste et dont les formes étaient si heureuses, que Palladio adopta cet ouvrage pour modèle, comprenait cinq arches en plein cintre de 8 à 10 mètres seulement d'ouverture, avec des piles dont l'épaisseur atteignait la moitié de la portée.

Digitized by Google

celle du pont de Céret (1336), qui a 45 mètres, et celle enfin du pont de Vérone (1354), qui mesure 48m,70.

En 1454, sur l'Allier, grâce aux libéralités d'une vieille dame qui lui donna son nom de *Vieille-Brioude*, un pont fut jeté, dont l'arche unique, élégante et hardie, ne franchit pas moins de 54 mètres d'une seule portée.

Cette progression, où les architectes semblent se piquer d'émulation, atteint son point culminant avec l'arche de 72m,25 que le duc Barnabo Visconti fit construire en 1370-77, sur l'Adda, à Trezzo; œuvre d'une élégance et d'une légèreté prodigieuses, malheureusement détruite en 1416, au moment de la prise de la citadelle.

Depuis lors, c'est plutôt un mouvement de recul qu'il nous faut enregistrer, et ce n'est que de nos jours que les ingénieurs se sentirent de nouveau la hardiesse de construire des arches de 60 et 65 mètres, en pierre. Parmi les ouvrages

Pont de Céret.

de cette période intermédiaire, les ponts en maçonnerie construits à Paris peuvent tenir une place honorable. Le plus ancien est le pont Notre-Dame, édifié de 1500 à 1507 par le moine Joconde. Le Pont-Neuf, commencé sous Henri III, par Androuet du Cerceau, ne fut terminé qu'en 1604, sous Henri IV.

A une époque plus récente, il convient de citer les beaux ouvrages de Perronet, au XVIIIe siècle, notamment le pont de Neuilly, avec des voûtes de 39 mètres d'ouverture, et le pont de la Concorde dont l'arche centrale couvre 31m,90.

Ce qui marque la période contemporaine, dans l'évolution que nous analysons, c'est la découverte des chaux hydrauliques, vers 1820. A cette date, s'ouvre une ère nouvelle pour les ouvrages en maçonnerie.

Le pont de Chester, construit de 1825 à 1834, en Angleterre, l'inaugure brillamment, avec une arche unique de 61 mètres de portée, surbaissée

Digitized by Google

au cinquième. La voûte de Cabin-John, édifiée en 1860-62 pour la conduite d'eau de Washington, le dépasse et atteint 67 mètres d'une seule portée.

Il faut bien le dire, si tant d'efforts n'ont pas permis de reculer davantage les limites du problème, c'est que la pierre se prête mal à la solution. On peut, il est vrai, lui substituer le béton de ciment, aujourd'hui, et, en outre, dans la construction récente des ponts de Munderkingen et de Coulouvrenièvre (1), une technique nouvelle s'est fait jour, où les arcs homogènes se décomposent, s'articulent aux naissances et au sommet, par une heureuse application du principe sur lequel sont fondées les magnifiques charpentes métalliques à rotules dont la galerie des machines à l'Exposition de 1889 offrait un si bel exemple.

Certes, il n'est pas téméraire de penser qu'avec les excellents ciments que nous possédons aujourd'hui, il est devenu possible, comme le proposait

Pont-Neuf, état actuel.

M. Coignet dès 1890, de construire des voûtes de 100 et même de 150 mètres. Mais nous possédons les moyens de franchir des espaces bien autrement considérables, avec des matériaux mieux appropriés — le bois et le fer. — Dès lors, à quoi bon?

Toutefois, après une période où l'emploi du métal avait jeté les ponts en maçonnerie dans un complet discrédit, une certaine réaction se produit, qui les ramène en faveur, dans les justes limites tout au moins où leur emploi peut être économique, c'est-à-dire pour les petites portées.

Lorsqu'il s'agit de grandes ouvertures, ils ne sauraient entrer en lutte avec les ponts métalliques au point de vue de la rapidité d'exécution, pas plus qu'à celui de la dépense.

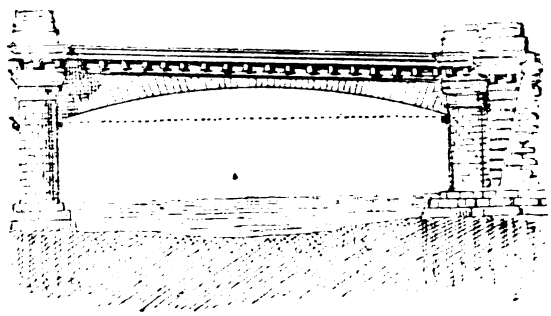
II

Le bois et le métal entrent dans les constructions de la même façon, sous la forme de pièces généralement longues, reliées entre elles par des assemblages résistants, tandis que l'équilibre des matériaux employés dans les maçonneries est obtenu par leur appareil, ou par l'adjonction d'un agglutinant — le mortier — qui arrive à constituer, de tous ces éléments, une masse le plus possible homogène.

Il était naturel, dans cet exposé, de grouper le bois et le métal à la suite l'un de l'autre, quoique, à vrai dire, les ponts en bois soient chronologiquement antérieurs aux ponts en maçonnerie dont nous venons de parler.

Le bois et le métal sont les matériaux des grandes portées; mais il n'y a pas longtemps que l'on sait appliquer la fonte, le fer ou l'acier aux charpentes importantes, tandis que le bois a trouvé de tous temps des ouvriers experts dans l'art de le mettre en œuvre.

Les plus anciens ponts de bois que l'histoire signale sont ceux de Babylone : de simples poutres



Pont de la Concorde, d'après l'ouvrage de Perronet.

jetées sur des piles en maçonnerie, de l'une à l'autre, supportaient le tablier. Les piles étaient écartées de 12 pieds seulement; pour les fonder, on avait mis à sec le lit du fleuve, en détournant ses eaux au moyen d'une dérivation, et, comme on ne possédait pas de bons mortiers, après avoir relié les pierres entre elles au moyen de crampons de fer, on avait rempli les joints de plomb fondu.

Chez les Romains, d'après le colonel Emy, le premier ouvrage de ce genre fut le pont Sublicius, jeté sur le Tibre, au pied du mont Aventin, sous le règne d'Ancus Martius, environ 630 années avant notre ère. Ce pont, s'il faut en croire Denys d'Halicarnasse, fut construit par les prêtres, forcés, pour exercer leur ministère, de passer souvent d'une rive à l'autre du Tibre; de là le nom de *pontifices* qu'on leur attribua, c'est-à-dire de *faiseurs de ponts*. Il est bon de remarquer que *sublica*, *sublices*, sont les termes qui désignent en latin les pieux ou pilotis, et que le nom de ce pont semble se rattacher uniquement à son mode de construction : c'était un pont sur pilotis. Il eut

(1) Voir *Cosmos*, n° 575, p. 268.

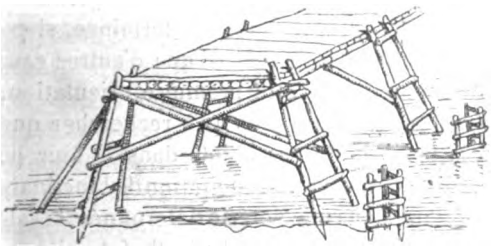
Digitized by Google

des destinées héroïques : c'est en 507 avant Jésus-Christ qu'il fut rompu, pendant qu'Horatius Coclès en défendait le passage contre Porsenna. Après bien des vicissitudes, le pont Sublicius a été rétabli par l'empereur Antonin; mais le marbre remplaça le bois, comme il convenait à la magnificence du promoteur de cette réfection.

Ce fut également un pont sur pilotis qui servit à César pour passer le Rhin. Il est resté célèbre, et la description que nous en a laissée l'auteur des Commentaires permettrait au besoin de le restituer complètement.

Sans poursuivre d'ailleurs une énumération qui deviendrait vite fastidieuse, et pour montrer seulement à quelles portées relativement considérables l'emploi du bois permet d'atteindre, il nous suffira de mentionner le célèbre pont couvert de Schaffhouse et celui de Wettingen, sur la Limmat, construits tous les deux vers le milieu du siècle dernier, par les frères Grübenmann.

Le premier comportait deux travées de 52 et



Pont de César.

59 mètres; le second franchissait 118m,90 sans point d'appui intermédiaire.

« C'était, écrit M. Jules Gaudard (1), un entrecroisement de multiples arbalétriers, de moises pendantes et de puissants longerons, faits eux-mêmes de poutres superposées, crémaillées et boulonnées. »

Les deux ouvrages furent brûlés dans les guerres de 1799, et c'est ainsi que périssent la plupart des ponts en bois, sans attendre la vétusté qui les guette.

Le défaut commun à tous ces édifices de charpente, c'est, en effet, dit le même auteur, que « en dépit des peintures, des antiseptiques, des toitures d'abri, le bois dépérit aux intempéries, quand encore le feu ne l'a pas dévoré ou quand les affaissements de compression ne lui ont pas infligé le stigmate d'une caducité anticipée. Ce dernier signe, il est vrai, ne fait que trahir un subterfuge de durée, imité du couteau de Jeannot : à force de reprises, on finit par se trouver en présence d'un vieux pont..... en bois neuf. »

On ne saurait mieux résumer le procès des ponts en bois. Leur plus grand défaut est d'être éphémères, et si notre siècle où l'on vit à la vapeur ne se pique guère de construire pour l'éternité, on y cherche du moins à supprimer tout ce qui nécessite des réparations fréquentes et une surveillance trop assujettissante. Il n'est donc pas étonnant que les ponts en bois soient en complète défaveur. Le bois, d'ailleurs, devenait de plus en plus rare et cher, en même temps que les progrès de la métallurgie permettaient, au contraire, d'obtenir le fer et l'acier à des prix de plus en plus bas.

A suivre. C^t G. ESPITALLIER.

(1) Professeur à la Faculté technique de Lausanne.

LES POTERIES ÉTRUSQUES

ET LA VALEUR DE L'INCLINAISON MAGNÉTIQUE

La boussole ordinaire nous donne la direction horizontale du pôle magnétique, et l'autre appareil que l'on nomme boussole d'inclinaison la hauteur du même pôle au-dessus de l'horizon. C'est de ce dernier appareil, ou mieux des mesures qu'il permet de prendre que nous nous occuperons.

La boussole a été trouvée en Europe dès le XIII^e siècle, et depuis ce temps, on a pu en suivre les variations. Au contraire, les premières mesures de l'inclinaison magnétique ont eu lieu beaucoup plus tard. Robert Norman les fit pour la première fois à Londres en 1576, et Gilbert les répéta dans la même ville en 1600. Ce n'est qu'en 1671 qu'elles furent commencées à Paris. A partir de cette époque, on trouva que la valeur de l'inclinaison allait toujours en diminuant, elle était en 1671 de 75°; elle n'est plus à l'heure actuelle que de 65°5′.

On pourrait se demander quelle était, il y a deux siècles, la valeur de l'inclinaison magnétique à Paris, et, se basant sur les mesures obtenues à Londres, estimant à 2° la différence d'inclinaison magnétique entre ces deux villes, on en déduirait pour Paris, en 1576, 69°50, en 1600, 70°0. La conclusion à tirer serait que la valeur de l'inclinaison se serait accrue jusque vers 1671, et aurait commencé à décroître à partir de cette époque.

Et il est assez probable qu'il en a été ainsi, malgré la grande difficulté que présente cette observation, si on veut la faire d'une manière inattaquable. En effet, la boussole étant en usage depuis le XIII^e sicle, si le pôle magnétique se fût rapproché de nos contrées, la valeur ou l'angle d'inclinaison se serait proportionnellement accru et

Digitized by Google

alors des terres ou des mers européennes se seraient trouvées sous le pôle magnétique. Les navigateurs ne se servant que de la boussole auraient eu nécessairement connaissance de ce fait. Si nous supposons dans ces régions le pôle magnétique vers 90°, la vulgaire boussole ne peut plus rien marquer, elle devient indifférente, la composante horizontale étant près de zéro, et de plus, en continuant à s'avancer vers le Nord, l'aiguille devait tourner de 180° pour marquer toujours le Nord magnétique, qui, au lieu d'être devant elle, se trouvait maintenant derrière.

Se basant sur des mesures prises dans ces dernières années, des savants ont entrepris de calculer la valeur de l'inclinaison pour un lieu et pour une époque donnée. De pareilles indications doivent inspirer peu de confiance, tant à cause du petit nombre d'observations certaines sur lesquelles se basent des causes d'erreur qui ont entaché les anciennes mesures, qu'à raison du principe lui-même qui a fait faire les formules empiriques. Une preuve en est le fait suivant. Eschenhagen a calculé pour Wilhemshaven l'époque du minimum d'inclinaison magnétique, et a conclu qu'il devait se produire au commencement de l'année 1889. Or, des mesures directes nous montrent, au contraire, qu'en 1889 cette valeur était 68°2′5, et en 1892, 67°57′3; donc en diminution constante, malgré le minimum calculé pour 1889.

De ce qui vient d'être dit, on voit la quasi impossibilité de remonter, dans ces mesures d'inclinaison magnétique, au delà de l'époque où en furent faites à Londres les premières observations directes, c'est-à-dire vers la fin du XVI^e^ siècle.

Cependant, M. Folgheraiter vient de présenter aux *Regii Lincei*, qui l'ont publié, un travail qui porte ce titre suggestif : *Recherches sur l'inclinaison magnétique à l'époque étrusque*. C'est faire remonter ces indications à 2500 ans au moins en arrière. Comment ce savant a-t-il pu arriver à établir ces mesures? Car certainement il n'a pas trouvé d'instrument enregistreur dans les tombes étrusques. C'est un paradoxe, et cependant une vérité; bien que les frères Richard, de Paris, n'eussent pas encore couvert le monde entier de leurs instruments enregistreurs, cependant la valeur de l'inclinaison magnétique se trouvait écrite par des témoins irrécusables. C'est à la sagacité de M. Folgheraiter que l'on doit d'avoir découvert ces enregistrements, que j'appellerai latents, et de les avoir mis en lumière.

Quand vous mettez une barre de fer doux dans la direction du méridien magnétique, la barre s'aimante, mais perd cette aimantation dès que vous l'écartez du méridien. Si, pendant qu'elle est soumise aux courants magnétiques, vous exercez une action sur elle, torsion, pression, elle gardera son magnétisme. Cette faculté d'acquérir et garder un magnétisme permanent par l'action d'un champ magnétique s'appelle force *coercitive*.

Or, il n'y a pas que l'acier qui a une force coercitive d'aimantation; dès la fin du XVII^e^ siècle, R. Boyle savait que les briques devenaient par la cuisson des aimants permanents, et que l'orientation de leur magnétisme était conforme à la direction du magnétisme terrestre. Gherardi, faisant des recherches sur le même sujet, écrivait : « Les briques cuites gardent avec ténacité leur magnétisme dans le sens dans lequel elles l'ont eu, quelle que soit la direction qu'on leur ait donnée en les mettant en œuvre, le temps écoulé, et les divers changements de position qu'elles ont eus. » C'est ce qu'il s'agissait de vérifier. Et on en voit de suite l'importance. Si vraiment les argiles prennent pendant la cuisson un magnétisme permanent, qui persiste après la cuisson terminée, si cette force de coercition empêche que d'autres causes viennent modifier cette première orientation, il s'ensuit qu'on n'aura plus qu'à rechercher quelle était la position de ces objets dans le four pour connaître, en mesurant la direction de l'inclinaison magnétique dans une poterie déterminée, la valeur de l'inclinaison au moment où elle fut cuite.

Nous avons donc une triple détermination à faire : existence d'un magnétisme permanent développé dans les briques pendant leur cuisson; permanence de ce magnétisme; détermination de la position que les objets anciens (étrusques) auront dû avoir dans le four.

Le premier point est la force coercitive des briques durant leur cuisson. On a vu que plusieurs savants s'étaient déjà occupés de la question, mais M. Folgheraiter a voulu la remettre à l'étude et recommencer des expériences où ce résultat ne fût pas seulement une conséquence adventice de recherches faites dans un autre but, mais la fin que l'expérimentateur voulait obtenir. Il n'y a pas de méthode qui permette de déterminer avec exactitude la distribution du magnétisme libre dans les divers points d'un objet, il n'est donc pas possible de connaître de combien l'orientation du magnétisme induit s'écarte angulairement de l'orientation vraie. Il y avait toutefois un moyen empirique de tourner cette difficulté : il fallait faire des mesures sur des objets aimantés dans un champ magnétique déterminé, dont on connaîtrait la direction, et calculer la différence entre

Digitized by Google

cette direction déjà connue et la direction apparente du magnétisme induit.

M. Folgheraiter s'est donc mis à faire le potier, et prenant des argiles, il leur a donné certaines formes déterminées et se rapprochant de celles des vases étrusques qu'il voulait examiner. C'étaient des objets symétriques autour d'un axe, comme des cylindres, des cônes tronqués, des doubles cônes, etc., le tout de dimensions diverses qu'il cuisait en les tenant dans la position verticale, ou, pour certains d'entre eux, dans un angle nettement déterminé avec la verticale pour avoir des points de comparaison. Nous passons sur le détail des diverses préparations des objets, sur les appareils de mesure dont s'est servi le savant, la manière dont il a construit son four, dont il le chauffait, dont il déterminait l'orientation du four et la valeur de l'inclinaison magnétique des objets cuits. Cette dernière opération, la recherche du magnétisme libre dans ces objets en brique, serait très intéressante à exposer, mais elle rentre trop dans la science purement spéculative et ne serait bien comprise que par des personnes au courant des recherches magnétiques. Bien entendu, les divers procédés, en dépit des précautions que l'on prenait, étaient sujets à des causes d'erreur, mais après les avoir toutes discutées, M. Folgheraiter ne croit pas qu'elles puissent être de nature à fausser substantiellement les résultats tirés d'un grand nombre d'expériences et de mesures. On sait que les erreurs, ne se produisant pas toutes dans le même sens, ont, dans ce cas, une tendance à s'annuler. Par conséquent, plus large sera la base sur laquelle on s'appuie, et moins l'erreur finale pourra affecter les résultats.

L'inclinaison magnétique à l'endroit où était placé le four d'expérience était de 57°40′; or, les diverses mesures ont constamment montré dans les cylindres d'argile cuite une inclinaison magnétique plus grande que celle du champ magnétique qui l'avait déterminée; de plus, faisant cuire des cônes qui avaient une ouverture différente, on a remarqué que la valeur de l'inclinaison magnétique diminuait à mesure que l'ouverture du cône devenait plus grande. Ces quelques notions, tirées de nombreuses expériences comparatives, ont donné à M. Folgheraiter la loi par laquelle il pouvait déduire, avec une approximation suffisante de l'inclinaison magnétique trouvée dans ces objets, la valeur réelle de l'inclinaison magnétique au moment de la cuisson.

Mais, immédiatement, se présente la seconde question. En admettant que la cuisson des argiles ait déterminé dans les objets un magnétisme permanent, cette orientation n'a-t-elle pas été détruite par la position qu'ont occupée ces briques dans la construction? Ont-elles conservé l'inclinaison magnétique qu'elles avaient contractée à l'origine?

Deux causes auraient pu faire varier cette orientation primitive; l'une, la chaleur; l'autre, l'action du méridien magnétique prolongé durant une longue suite de siècles.

On sait qu'une barre d'acier, qui a une force coercitive considérable, perd, si elle est portée à 300°, cette force et peut être aimantée par simple orientation comme le fer doux. La magnétite ($Fe^3 O^4$), qui constitue la partie magnétique la plus importante et peut être la seule des argiles cuites, se comporte sous la chaleur comme l'acier, seulement sa force coercitive est un peu moindre. Or, dans le cas des argiles qui ont servi pour les vases étrusques, les variations de température sont comprises dans les limites des variations de chaleur connues, l'exposition au soleil, les froids de l'hiver, et ces variations ne différaient pas beaucoup aux temps étrusques des variations actuelles. De même que dans les aimants ordinaires, il se sera établi un état de magnétisme permanent correspondant aux variations maximum de température, qui aura peu à peu éliminé les variations transitoires du magnétisme et n'aura laissé que la manifestation permanente suivant le coefficient thermique des mêmes substances. On ne peut donc pas dire que l'orientation du magnétisme ait varié sous l'influence de la température.

Reste une seconde cause de trouble, l'action du magnétisme terrestre qui, s'exerçant de longs siècles sur des argiles cuites restant dans la même position, aura pu, à la longue, masquer les premiers résultats et produire une inclinaison magnétique différente. Si on examine la question théoriquement, la composante horizontale du magnétisme, dans les divers pays d'Europe, donne une variation annuelle de + 0,0002. En admettant ce chiffre, et retournant en arrière de trente siècles, en accordant que l'effet de cette composante se fût toujours accru dans le même sens, nous devrions conclure qu'il y a trente siècles, elle ne serait pas arrivée à une unité (C. G. S.). La conclusion est encore plus forte, si on admet que nous sommes, à notre époque, dans une période d'augmentation de l'intensité magnétique qui a commencé il y a au moins un siècle et demi.

Mais il fallait confirmer ces données par l'expérience, et c'est ce que M. Folgheraiter s'est empressé de faire. Il y a à Rome et dans l'*Agro Romano* une foule de monuments anciens en briques, construits à un âge nettement déterminé,

Digitized by Google

de fabrication diverse, et dont les matériaux n'ont jamais, depuis leur première mise en œuvre, été changés de place. Prenant plusieurs briques dans ces conditions, il en a détaché un petit parallélipipède dont il a déterminé, par les mesures ordinaires, l'inclinaison magnétique. Avant de procéder à cette opération, il avait eu bien soin de noter l'orientation qui leur avait été donnée dans la construction. Si l'orientation de ces petits blocs avait dû subir une modification par suite de l'action prolongée du magnétisme terrestre, il aurait dû trouver ces briques toutes plus ou moins orientées dans la direction du pôle magnétique. Or, c'est le contraire qu'a démontré l'observation. La direction de l'inclinaison magnétique déterminée sur chacune de ces briques était complètement indépendante de l'orientation de la brique dans la construction ; quelques-unes avaient même la direction magnétique en sens directement opposé à celle du pôle magnétique. Et cela est facile à comprendre. Les briques ont été mises dans le four sans qu'on orientât, bien entendu, leur position, et elles avaient pris le magnétisme dans la direction dans laquelle elles avaient été placées au moment de la cuisson. Enfouies ensuite dans une construction, elles avaient conservé, quelle que fut leur orientation par rapport au pôle magnétique, l'aimantation primitivement reçue.

On vérifia la même conclusion dans les objets que l'on avait trouvés en fouillant les tombes étrusques et qui avaient été ensuite placés dans les musées *dans la position précise* qu'ils occupaient dans la tombe, ce qui donne l'identité d'orientation. La conclusion de ces essais a été que l'orientation du magnétisme constaté dans les terres cuites anciennes est indépendant de la direction magnétique suivant laquelle elles avaient été placées dans les tombes, mais relève uniquement du magnétisme terrestre qu'elles avaient retenu au moment de leur cuisson.

Reste maintenant la troisième question : celle du sens dans lequel les objets ont été placés dans le four de cuisson. Bien entendu, on n'entend pas parler de leur orientation horizontale, car, d'une part, il s'agit ici de la valeur de l'inclinaison magnétique et nullement de celle de la déclinaison. De plus, le problème serait alors insoluble, car si la forme de l'objet peut démontrer qu'il a été placé verticalement, on ne peut en dire de même pour l'angle qu'il fait avec la direction Nord. M. Folgheraiter a donc borné ses mesures aux vases ou récipients dont la forme déterminait la position qu'ils devaient occuper dans le four de cuisson. Il est clair qu'un plat ne pouvait être placé que sur sa base, un vase en forme de cône, de façon à avoir en haut sa grande ouverture, et de même pour tous les genres de récipients, principalement s'ils avaient des anses ou autres ornements en relief. Les lois de la cuisson, que connaissaient fort bien les anciens, leurs interdisaient d'ailleurs de leur donner une autre position que la verticale. Or, celle-ci est la seule requise pour que l'on puisse évaluer l'inclinaison magnétique au moment où ces objets furent mis au four. Comme on le voit, les conditions du problème sont maintenant assez circonscrites, et il est possible d'arriver à cette conclusion, qui, tout d'abord, paraît paradoxale : déterminer par les vases étrusques la valeur de l'inclinaison magnétique au moment de leur confection.

M. Folgheraiter a choisi dans les collections diverses, celle qui se trouve à Rome au musée étrusque villa Giula et celle du comte Faina, à Orvieto, et qui sont les deux plus importantes, un certain nombre d'objets déterminés qui ne pouvaient être cuits au four que dans une direction verticale. Tels sont les vases à vin, *Oinochoai*, vases sphéroïdaux à long cou terminé par un bec effilé et pourvus d'un manche à la partie opposée au bec. Telles sont les *Cistæ*, grands récipients cylindro-coniques avec une anse au-dessus de l'ouverture; les urnes funéraires cylindriques, coniques ou sphéroïdales et les supports des coupes *Olmoi* constitués par deux troncs de cône réunis quelquefois directement, quelquefois par une sphère d'argile. Il est clair que ces objets ont dû être enfournés dans la situation verticale, car toute autre position aurait exposé l'objet, soit à la rupture, par suite de l'inégale dilatation, soit à une déformation provenant de l'appui sur la sole brûlante d'une paroi dissymétrique par rapport à l'axe, et l'action inégale de la pesanteur à la température de cuisson de l'argile.

Prenant les mesures des soutiens de coupes *Olmoi*, deux provenant de Faleria et deux de l'antique Narce, la valeur de l'inclinaison magnétique variait entre un maximum de 25°37′ et un minimum de 2°23′. Nous en tirons immédiatement cette conclusion que la valeur de l'inclinaison magnétique à cette époque était très peu considérable si nous la reportons à ce que nous constatons aujourd'hui, mais nous ne savons si le signe de cette inclinaison était + ou —. En d'autres termes, nous ne savons pas si, continuant sa course vers le Sud, le pôle magnétique Nord était encore au nord de l'Étrurie, on avait déjà passé au sud de ce territoire. On ne pouvait,

Digitized by Google

en effet, établir sur ces *Olmoi* la partie qui avait reposé sur la sole du four, puisque les deux ouvertures qui les constituaient étaient symétriques.

Il fallait donc, pour avoir plus de précision, prendre des objets non symétriques dans le sens vertical et dont on pût connaître exactement la position dans le four. Dans quatre *Cistæ* de la villa Giulia, M. Folgheraiter a trouvé la polarité Sud à la base et au bec la polarité Nord. Pour les *Oinochoai*, tous, sauf une exception, avaient la polarité Sud à la base et au sommet la polarité Nord. Il en résulterait cette conclusion : qu'au lieu et à l'époque de la cuisson de ces vases, une aiguille d'inclinaison n'aurait pas tourné en bas, comme aujourd'hui, le pôle Nord, mais le pôle Sud. Il s'ensuivrait qu'à cette époque le pôle magnétique Nord avait passé au sud de l'Étrurie, et que la valeur de l'inclinaison était très petite, par rapport à celle que nous constatons aujourd'hui.

On a recommencé les mêmes mesures pour les objets de la collection du comte Faina, à Orviéto, et on a constaté une grande différence d'inclinaison magnétique entre vases qui sembleraient faits à la même époque. Cette différence arrivait à 30°. Mais il faut remarquer que nous avons supposé le plan du four parfaitement horizontal, ce qui est essentiel pour ces mesures, et il est certain que les Étrusques n'ont vérifié cette condition qu'approximativement. De plus, bien que les objets paraissent semblables, il s'en faut qu'ils aient été exécutés à la même époque. On avait un type pour les objets funéraires (et c'est à cette série qu'appartient la collection Faina), et on la répétait pendant des siècles avec les mêmes ornements, le même dessin. Si l'on voulait supposer, et ce sont les paroles de M. Folgheraiter, que la moyenne des inclinaisons de l'axe magnétique trouvée correspondait à l'inclinaison magnétique de l'âge moyen de la civilisation étrusque (vi^e^ siècle avant Notre-Seigneur), il en résulterait qu'à cette époque la direction du champ magnétique était à peu près horizontale.

La conclusion générale de cette longue discussion, car il n'en a été donné ici que les lignes générales, sans entrer dans toutes les difficultés de détail, l'ensemble des précautions pour éliminer autant que possible les sources d'erreur est que, au viii^e^ siècle avant Notre-Seigneur, la valeur de l'inclinaison magnétique dans l'Italie moyenne (entre Cereveteri, près de Rome et Bologne) était très faible, avait les pôles en sens inverse de la direction qu'ils ont actuellement; et que peut-être, deux siècles plus tard, elle était à peu près zéro.

Bien entendu, il ne faudrait pas prendre complètement à la lettre les conclusions de M. Folgheraiter, d'autant plus que ce savant lui-même se garde bien de leur donner une valeur apodictique; mais ce travail est un premier essai de mesures dans un champ complètement inexploré. Science et méthode d'observations sont chose nouvelle, et ce n'est pas à ce premier essai qu'elles pourront donner tout ce qu'elles promettent. Malgré cela, et en dépit des erreurs qui peuvent affecter les mesures déjà prises, on voit qu'il est possible de déterminer à l'aide des vases étrusques la valeur de l'inclinaison magnétique au moment où ils ont été cuits, et nous avons déjà un essai approché de cette détermination. Les difficultés du problème ne permettaient pas de désirer pour le moment davantage, et on doit remercier M. Folgheraiter de nous les avoir données.

Dr Albert Battandier.

LES ANGLAIS EN ASIE

Il y a dix-huit mois, dans un article intitulé : *Les Russes en Asie* (1), nous cherchions à exposer le plan politique des czars et à donner une idée de l'expansion magnifique et de l'action civilisatrice de la Russie en Asie. Nous montrions comment, empêchés de réaliser immédiatement le plan grandiose de Pierre le Grand, les czars avaient su attendre; et qu'au lieu de s'engager en des guerres ruineuses avec l'Occident et de gaspiller inutilement les forces vives de leurs peuples, ils avaient su tourner vers un but utile les ressources immenses dont ils disposaient. Le résultat de cette sage conduite est maintenant visible à tous les yeux : d'immenses domaines conquis, colonisés, assimilés dans le Caucase, dans l'Asie centrale, en Extrême-Orient; la mer libre assurée en Extrême-Orient et en voie de l'être en Perse ou sur la Méditerranée; un empire doublé en population du fait seul du surcroît de la natalité; le contact avec l'empire des Indes, seul point vulnérable de l'Angleterre, la traditionnelle ennemie; et, comme dernier appoint, l'alliance étroite avec une puissance occidentale, prête en cas de conflit à jeter dans la balance le poids de son épée redoutable.

Le début du siècle a vu la Russie abandonner les champs de bataille de l'Occident pour se recueillir dans les solitudes de l'Asie; et le siècle finissant la voit réapparaître grande et forte,

(1) *Cosmos*, 26 octobre, 2 et 9 novembre 1895.

Digitized by Google

comme une menace formidable pour l'Occident divisé. Animée d'une vigueur nouvelle, elle est prête pour la lutte suprême qui lui permettra de réaliser le testament politique du plus illustre de ses czars.

Pourtant, le bruit lointain de ces exploits accomplis dans les solitudes de l'Orient a troublé plus d'une fois la quiétude des diplomates de l'Occident. La guerre de Crimée fut comme le contre-coup de la conquête du Caucase; une autre guerre européenne faillit être le pendant de la marche triomphale des Russes dans l'Asie centrale, et tout récemment, comme conséquence de la conquête des rives de l'Amour, la querelle sino-japonaise faillit se vider en Occident.

La cause de ces sourdes menées, de ces obstacles jetés en travers de la marche envahissante des Russes, c'est un peuple qui domine dans la partie sud-orientale de l'Asie, comme la Russie domine dans la partie nord-occidentale, et qui voyait d'un œil inquiet et jaloux les progrès d'un si redoutable adversaire. Ce peuple aussi a de très hautes aspirations; à leur service, il peut mettre une puissance d'expansion vraiment extraordinaire; et, tout comme le peuple russe encore, ces aspirations, cette puissance d'expansion, il sait admirablement les discipliner et les soumettre à un plan arrêté d'avance et poursuivi avec une énergie, une ténacité qui fait l'admiration de l'histoire. J'ai nommé le peuple anglais, et c'est son action en Asie qu'il nous faut présentement étudier.

L'Angleterre aspire-t-elle à l'empire universel, ou plus justement à un empire prépondérant dans le monde? Ce fut l'ambition de tous les grands peuples : l'Angleterre n'a pas échappé à la règle générale. Elle a conquis le pays de Galles, l'Écosse, l'Irlande; les Iles Britaniques sont devenues le Royaume-Uni. Un moment, l'Angleterre crut pouvoir sortir de son état insulaire et se tailler un empire sur le continent : il ne fallut rien moins qu'un miracle pour la forcer à changer ses projets : il fallut Jeanne d'Arc pour sauver la France. Déboutée de ses prétentions à un empire d'un seul tenant, livrée ensuite à de longues luttes intestines (guerre des Deux-Roses), en proie à l'hérésie protestante, à la révolution, l'Angleterre se réveilla de sa torpeur au bruit des exploits merveilleux et au spectacle de la formidable expansion coloniale de l'Espagne et du Portugal. Mieux favorisé que n'importe quel autre peuple pour les grandes expéditions maritimes, d'un esprit essentiellement pratique et commerçant, le peuple anglais fut pris d'une vive émulation et tourna subitement toute son activité du côté de la mer.

La haine des Espagnols catholiques suscita les expéditions de George Anson et de Francis Drakes; les rivalités politiques et religieuses provoquèrent la fondation des premières colonies d'Amérique, et lorsque les grandes guerres de Louis XIV mettent encore une fois l'Angleterre en face de la France, ce n'est plus aux armées de la France qu'elle s'attaque, mais à ses flottes, puis à ses colonies. Elle s'en fait adjuger de larges lambeaux à chaque nouveau traité. Mais, peupler la nouvelle Angleterre ne peut la satisfaire, pas plus d'ailleurs que le commerce des fourrures de la baie d'Hudson. Elle apprend le chemin des Indes, et fascinée par la richesse de ces contrées fortunées, elle aspire à se tailler là-bas de vastes domaines, capables d'alimenter abondamment son commerce.

Dès lors, l'Angleterre a trouvé sa voie : conquérir l'Inde pour l'exploiter et, par elle, exploiter l'Asie; la garder une fois conquise, et la garder à tout prix : tel sera le but visé par l'Angleterre, tel sera le plan à l'exécution duquel, depuis la perte des États-Unis, elle consacrera tous ses soins et toute son énergie.

***

Les débuts furent modestes, pénibles. Les Portugais et les Hollandais se disputaient la suprématie aux Indes, quand, à la fin du XVI^e^ siècle, se fonda la *Compagnie des marchands de Londres faisant le trafic aux Indes orientales*, avec le monopole exclusif du commerce avec les pays au delà du Cap (1599). Même pendant quatorze ans, les vaisseaux anglais abordèrent plutôt aux Indes Néerlandaises qu'aux véritables Indes. Enfin, en 1613, Thomas Best obtint du Grand Mogol un traité de commerce, puis Thomas Roë obtint la construction d'un comptoir à Hougly. Un comptoir ouvert, sans fort, sans soldats, sans canons, tel est le point de départ de la puissance anglaise aux Indes; et bientôt il faut lutter contre les Hollandais défiants. Cependant les Portugais donnent Bombay comme dot de l'infante Catherine de Bragance, mariée au roi d'Angleterre, et l'île est rétrocédée à la Compagnie (1662), présent magnifique qui donnait une base solide d'opérations sur la côte occidentale. Cette fortune naissante faillit sombrer tout d'un coup : une mutinerie d'indigènes amena l'intervention du Grand Mogol, Aureng-Zeb, qui mit la main sur les factoreries. Les Anglais s'humilièrent, demandèrent grâce; Aureng-Zeb pardonna et rendit les comptoirs (1688); bientôt même son petit-fils vendait à la

Digitized by Google

Compagnie trois nouveaux villages : l'un d'eux s'appelait Calcutta, la Compagnie en fit le quartier général de ses opérations.

Pendant ce temps, de nouveaux compétiteurs arrivaient aux Indes : François Caron y amenait les Français (1668) et fondait une factorerie à Surate, puis François Martin une autre à Pondicherri, qui, en peu de temps, prit l'aspect d'une ville européenne avec le nom francisé de Pondichéry; et, après une lutte héroïque contre les Hollandais, il laissait en mourant des établissements prospères et le nom français respecté (1706). Les successeurs de Martin continuent son œuvre et s'essayent déjà dans la politique habile qui réussira si bien à Dupleix : la politique d'alliance avec les nababs et les rajahs. Puis Dupleix, aidé de ses lieutenants, de Bussy surtout, porte les établissements français à leur plus haut période de gloire et de prospérité.

Cette fortune étonnante porte ombrage aux Anglais, et alors commence de leur part une guerre sourde, toute de jalousie et d'intrigues. Les Français succomberont avec le beau rôle de la bravoure et de la loyauté, avec l'auréole du malheur, de l'héroïsme délaissé, gêné, méconnu de la mère-patrie, et ils garderont pour eux les sympathies des indigènes. Les Anglais copieront la politique habile de Dupleix, mais sans hériter de sa loyauté et de sa générosité. Tels ils se montrent dans leur lutte avec les Français, tels ils resteront dans leurs luttes toujours renaissantes pour achever la conquête de l'Inde : alliances avec les princes hindous, mais alliances perfides; services rendus, mais services très onéreux; avarice, rapacité dans les transactions; écrasement du vaincu, pillage après la victoire..... et au milieu de toutes ces hontes, des coups d'audace, des hardiesses inouïes inspirées par l'orgueil britannique qui méprise souverainement ses nouveaux sujets.

Inutile de rapporter ici les exploits de Dupleix et de Bussy, les hontes du traité de Godeheu, les malheurs du brave et incapable Lally Tollendal, puis sa scandaleuse condamnation. Il nous suffit de savoir qu'en 1763, la France ne gardait plus aux Indes que ce qu'avait bien voulu lui laisser sa rivale. L'œuvre de Clive remplaçait l'œuvre de Dupleix. Mais quelques jours avant de mourir, Dupleix pouvait écrire : « J'ai sacrifié ma jeunesse, ma fortune, ma vie, pour enrichir ma nation en Asie. » Robert Clive, au contraire, revint dans sa patrie avec 40 000 livres de revenu. Ces deux faits permettent de juger du mérite de ces deux hommes et de leur œuvre. Les Français s'étaient conduits en soldats et les Anglais en marchands.

Aussitôt après l'expulsion des Français, commença ou plutôt continua la conquête en détail des divers États de l'Inde. Clive avait ouvert la voie en conquérant le Bengale dans la seule journée de Plassey (1757). Ses successeurs marchent sur ses traces, imitant son habileté, ses coups d'audace, hélas! aussi sa rapacité. L'un après l'autre, les princes indiens courbent la tête sous le joug et payent de lourds tributs, ou bien sont dépossédés et leurs territoires annexés. Seuls, les Mahrattes, le Maïssour, les Sikhs pouvaient opposer une résistance sérieuse : les premiers, alliés naguère encore, sont habilement divisés, puis Goualior, leur forteresse réputée imprenable, est emporté d'assaut. Longue et terrible fut la lutte contre le Maïssour : Haïder-Ali et son fils Tippou-Saïb se conduisirent en héros, se battirent en désespérés; aidés du bailli de Suffren, peu s'en fallut qu'ils ne triomphassent dans l'Inde méridionale, mais le génie et la vigueur de Warren-Hastings sauvèrent la fortune de l'Angleterre (1780-1782). Tippou-Saïb reprit seul et sans alliance la lutte contre ses puissants voisins..... Les exploits de Bonaparte en Égypte lui firent espérer une revanche éclatante après tous ses revers; ce fut le suprême désastre : Tippou-Saïb tomba les armes à la main. L'Inde méridionale, théâtre de tant de luttes, était enfin pacifiée (1800). C'est seulement quarante-huit ans plus tard que les Anglais annexaient le Pandjab après avoir triomphé de la bravoure et de la résistance méthodique des Sikhs.

Le dernier spasme de l'agonie agite l'Inde avec la révolte des Cipayes (1857) : toutes les résistances, toutes les révoltes sont noyées dans le sang. L'Inde entière est soumise, tributaire ou protégée (!), l'œuvre de la Compagnie des Indes est terminée, son rôle est fini; l'administration de l'immense colonie passe sous la direction du gouvernement anglais, et la reine Victoria prend le nom d'impératrice des Indes.

***

Depuis 1763, l'Inde était conquise ou en voie de l'être, et de cette époque date aussi l'exploitation de ce riche pays. Exploitation dans tous les sens du mot, y compris le pire. C'est même le seul genre d'exploitation qui prévalut au début.

On ne peut, sans un sentiment de dégoût, lire le récit des actes de rapacité atroce commis par les Anglais, depuis et y compris le vainqueur de Plassey : c'est un vrai dévergondage. Fascinés par les richesses de l'Inde, les fonctionnaires

Digitized by Google

anglais se hâtent de piller, comme si les heures de leur séjour étaient comptées. C'est à qui s'enrichira davantage et plus vite. D'ailleurs, les hauts fonctionnaires, le gouverneur général, donnent les premiers l'exemple de la rapacité : à cet égard, le nom de Warren-Hastings est resté tristement célèbre. Veut-on avoir une idée des procédés d'Hastings? il suffit de le voir à l'œuvre.

Le rajah de Bénarès est vassal de la Compagnie et paye tribut; Hastings décide que ce tribut n'est pas fixe, et deux années de suite (1778-1779), il exige un supplément de 50 000 livres sterling. L'année suivante, le rajah demande grâce en offrant en secret à Hastings un cadeau de 20 000 livres sterling. Hastings, accepte et, au lieu de demander 50 000 livres, il en exige 100 000. Puis il exige que le rajah entretienne un corps de cavalerie pour le service du gouvernement anglais. Le rajah esquive l'ordre; Hastings alors déclare qu'il est résolu « de tirer de son crime des ressources pour les embarras de la Compagnie, de lui faire amplement payer son pardon ou d'exiger une sévère vengeance de ses fautes passées. » Le rajah, épouvanté, offre 200 000 livres sterling. Hastings en veut 500 000; il entre à Bénarès, où il est reçu avec toutes les marques de la soumission, et fait traîtreusement arrêter le rajah. Cette odieuse conduite faillit le perdre : Bénarès se soulève; mais l'armée anglaise accourt, Bénarès est annexée et le revenu de la Compagnie s'accroît de 200 000 livres sterling (5 millions de francs).

La spoliation des bégoums ou princesses d'Oude est plus atroce encore : c'est par la faim, par la torture que les princesses et leurs plus fidèles serviteurs sont obligés de livrer leurs trésors. Ce coup de maître valut à Hastings la belle somme de 1 200 000 livres sterling (30 millions de francs).

Une telle conduite provoqua naturellement la mise en accusation d'Hastings, comme pour Clive d'ailleurs; mais Hastings plaida, comme Clive aussi avant lui, et gagna son procès; on croit rêver quand on voit de pareilles monstruosités. Tout est donc permis à l'Anglais du moment qu'il met le pied aux Indes.

A côté du pillage des fonctionnaires, était le commerce des marchands. Ces opérations, pour être plus honnêtes, n'en étaient pas moins quelque peu malhonnêtes: pendant ses quatorze premières années d'existence, la Compagnie faisait déjà des bénéfices variant de 89 à 171 %, et les marchands n'étaient alors que des étrangers aux Indes. Maintenant qu'ils sont les maîtres, qui pourrait chiffrer le taux formidable de leurs bénéfices? et si ces bénéfices sont si considérables, qui oserait prétendre que tout fût honnête dans les transactions! Ces marchandises, achetées à bas prix en Angleterre, étaient échangées contre des cargaisons énormes de ces denrées coloniales alors d'autant plus estimées qu'elles étaient plus rares. Tout était gain pour les hardis commerçants qui cinglaient vers le Bengale. L'on savait, au besoin, spéculer sur la faim; et l'effroyable famine de 1771, qui enleva 5 millions d'hommes aux Indes, favorisa les plus hideuses spéculations et donna lieu à d'énormes et abominables profits.

Un tel gaspillage ne pouvait durer et, peu à peu, l'on dut se résigner à tirer parti de la conquête avec plus de mesure et de méthode. On ne pouvait songer à faire des Indes une colonie de peuplement : la population extrêmement dense et le climat énervant du pays s'y opposaient et même un séjour prolongé dans les plaines du Gange était mortel. Les Indes ne pouvaient donc être qu'une colonie d'exploitation.

Des agents en petit nombre, mais énergiques, c'était tout ce qu'il fallait, et il ne manquait pas en Angleterre d'aventuriers, de cadets de famille prêts à tout risquer pour se créer une position. La Compagnie n'avait que l'embarras du choix, elle sut choisir, et eut toujours aux Indes une élite d'agents et d'officiers expérimentés qui conduisirent ses affaires avec un merveilleux esprit de suite et une remarquable habileté.

L'Inde fut donc vite peuplée, sillonnée d'agents qui, tous, avec des missions plus ou moins politiques, dans le but de maintenir et d'étendre l'empire des marchands, consacraient le reste de leur temps à créer de nouveaux débouchés au commerce britannique, à étudier les ressources du pays pour les mettre en œuvre et les améliorer.

L'Inde n'a pas la bruyante réputation du Pérou, mais elle n'en est pas moins la contrée riche par excellence. Si, aux mines d'or et d'argent de l'empire des Incas, elle ne peut opposer que les rares et peu importantes mines d'or de l'Assam, du Tchota-Nagpour, du Pandjab, du Malabar, et le plomb argentifère du Koulou; si ses légendaires mines de diamants de Golconde sont à peu près épuisées, elle est bien autrement riche au point de vue agricole. Copieusement arrosée, à l'exception du désert de Thur et du centre de Dekkan, l'Inde produit plus qu'elle ne consomme. Grande pourvoyeuse de l'Europe pour les denrées coloniales, elle est, de plus, devenue à notre époque, pour les céréales, un des greniers du monde.

(*A suivre.*) H. C.

Digitized by Google

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU 22 MARS 1897.

Présidence de M. CHATIN.

Antoine d'Abbadie. — M. le PRÉSIDENT annonce à l'Académie la perte douloureuse qu'elle vient de faire dans la personne de M. *Antoine d'Abbadie*, membre de la section de géographie et navigation, et s'exprime en ces termes :

« J'ai le devoir douloureux de faire connaître à l'Académie qu'elle vient d'être frappée d'un grand deuil. Puisse ce deuil, le premier de ma présidence, en être le dernier.

» Notre éminent et sympathique confrère, M. Antoine d'Abbadie, qui appartenait à notre compagnie depuis 1857, et qui, lundi dernier encore, assistait à notre séance, vient de s'éteindre à l'âge de quatre-vingt-sept ans, âge qui n'était pas encore la vieillesse pour sa robuste constitution, tant physique que morale.

» M. d'Abbadie honora et fit aimer le nom français dans ses voyages scientifiques au Brésil, en Abyssinie surtout, où il pénétra l'un des premiers.

» A la fois astronome, géodésien, géographe, physicien et numismate, comme le rappelait M. le président Cornu en lui remettant la médaille Arago, M. d'Abbadie a voulu concourir, même après sa mort, au progrès des sciences, en léguant à l'Académie, avec d'importants revenus, son château-observatoire d'Abbadie et dépendances, pour qu'elle y fit continuer les recherches qui avaient été l'honneur et le charme de sa vie.

» L'Académie des sciences, qui a décerné à M. d'Abbadie les honneurs (présidence et médaille Arago) dont elle dispose, et qui eût voulu faire plus, veillera pieusement, dans sa reconnaissance, à l'exécution des vœux de son bienfaiteur, l'éminent confrère à qui elle adresse un triste et suprême adieu. »

Sur les phanérogames sans graines, formant la division des Inséminées. — M. VAN TIEGHEM expose le résultat de quatre années de recherches sur les phanérogames dépourvues de graines, ou inséminées. Ce groupe est plus réduit, mais plus diversifié que celui des phanérogames à graines; l'ovule y revêt des formes très différentes, tantôt pourvu d'un nucelle enveloppé d'un ou de deux téguments, tantôt à nucelle nu, tantôt privé de nucelle; dans quelques cas, enfin, les cellules-mères d'endosperme prennent directement naissance dans l'exoderme général du carpelle, de telle manière que l'ovule fait défaut. Au point de vue de la biologie végétale, l'existence de ce groupe offre une importance très grande : il témoigne, en effet, que, pour développer ses œufs en embryons, et même en embryons très différenciés, pour conserver ensuite plus ou moins longtemps ses embryons à l'état de vie latente, et pour les développer enfin à la germination en autant de plantes nouvelles, la plante phanérogame n'a pas nécessairement besoin de produire des graines dans son fruit mûr; que, pour préparer leurs oosphères et former leurs œufs, les phanérogames n'ont nullement besoin de produire, au préalable, autant d'ovules dans leur pistil; et que ces plantes, une fois l'ovule acquis, peuvent se passer de nucelle, une fois le nucelle développé, peuvent se passer de tégument.

Stéréoscopie de précision appliquée à la radiographie. — Les clichés radiographiques ordinaires présentent deux sortes d'inconvénients :

1° Les trois dimensions de l'objet sont réduites à deux dans la photographie. En outre, les images obtenues étant analogues à celles de corps vus uniquement par transparence, ne donnent aucune indication de relief. Leur examen ne permet donc pas d'apprécier la forme des surfaces et de connaître l'ordre de superposition des divers plans de l'objet. Ce dernier point constitue un défaut grave, surtout pour l'application au diagnostic.

2° La faible distance qui sépare le tube producteur de rayons X de la plaque sensible entraine généralement la déformation de l'image. La déformation est d'autant plus grande que l'objet est plus épais et le tube plus près de la plaque.

Ces inconvénients rendent l'interprétation des clichés difficile. La stéréoscopie permet de voir les objets dans l'espace et obvie à ces inconvénients: mais pour que le but soit complètement atteint, il faut faire de la stéréoscopie de précision. MM. T. MARIE et H. RIBAUT donnent la règle à cette stéréoscopie de précision appliquée à la radiographie.

Une réaction de l'oxyde de carbone. — M. MERMET propose un nouveau réactif de l'oxyde de carbone dans l'air. Il a trouvé qu'une solution faible de permanganate de potassium acidulée par l'acide azotique se décolorait sous l'influence de l'oxyde de carbone; en ajoutant de l'azotate d'argent, la décoloration était accélérée. Avec de l'air au $\frac{1}{500}$ et au $\frac{2}{10000}$, la décoloration de la liqueur rose survient en un temps qui varie de une à vingt-quatre heures.

On mélange au moment de l'expérience la solution de sel argentifère, celle de permanganate et l'acide azotique dans des proportions qu'il indique et on obtient une liqueur rose qui est décolorée par l'air contenant de l'oxyde de carbone. Videz dans la pièce dont l'air est contaminé un flacon bouché à l'émeri rempli d'eau et versez dans ce flacon quelques centimètres cubes du réactif, il se décolorera dans le flacon. S'il n'y a pas de CO, la décoloration n'aura pas lieu ou se fera bien plus lentement.

Au surplus, voici comment on prépare le réactif :

Liqueur d'argent (A). — Dissoudre 2 à 3 grammes d'azotate d'argent cristallisé dans un litre d'eau distillée.

Liqueur de permanganate de potassium (B). — Faire bouillir un litre d'eau distillée avec quelques gouttes d'acide azotique pur (bien exempt d'acide chlorhydrique). Ajouter, goutte à goutte, du permanganate dissous jusqu'à coloration rose persistante. On détruit ainsi les matières organiques que contiennent les eaux distillées de préparation ancienne et qui n'ont pas été conservées dans des fontaines fermées par un bouchon soutenant un tube à coton pour retenir les poussières de l'air. Après refroidissement, dissoudre un gramme de permanganate cristallisé et ajouter 50 centimètres cubes d'acide azotique pur. Conserver cette liqueur à l'abri des poussières et de la lumière.

Réactif de l'oxyde de carbone. — On le prépare, *au moment de l'expérience*, en mélangeant :

	centimètres cubes
Liqueur A	20
Liqueur B	1
Acide azotique pur	1

Digitized by Google

et complétant à 50 centimètres cubes avec de l'eau distillée privée de matières organiques. On obtient une liqueur rose.

Travaux géodésiques à Madagascar en 1895. — M. Bourgeois, capitaine d'artillerie, expose les travaux exécutés par le service géographique du Corps expéditionnaire de Madagascar, pendant la campagne de 1895 et qui ont eu pour objet une triangulation appuyée à Majunga, sur la base mesurée en 1892 par les services de la marine, reliant le réseau de triangle établi dans l'Imérina par M. A. Grandidier et le R. P. Roblet. Cette triangulation était obtenue par des travaux poussés aussi loin que possible, à droite et à gauche de la route suivie par le Corps expéditionnaire; malheureusement, les circonstances ne permirent pas de conduire l'enchaînement de façon à opérer la liaison désirée. Il ne put dépasser le pic d'Andriba.

Du travail mécanique de cause purement extérieure, exécuté automatiquement, sans dépense supplémentaire d'énergie intérieure, par des muscles en état de contraction statique. Le travail positif diminue et le travail négatif augmente l'échauffement musculaire résultant de cette dépense intérieure. Note de M. A. Chauveau. — Sur les différentielles successives d'une fonction de plusieurs variables. Note de M. Moutard. — Sur la détermination du groupe de transformations d'une équation différentielle linéaire. Note de M. F. Marotte. — Sur les chaleurs latentes de vaporisation et la loi de Van der Waals. Note de M. Georges Darzens. — Action du nickel sur l'éthylène. Note de MM. Paul Sabatier et J.-B. Senderens. Recherches sur les sables monazités. Note de MM. G. Urbain et E. Budischovsky. — Sur l'acide isolauronolique. Note de M. G. Blanc. — MM. Claude et Hess donnent un ingénieux procédé d'emmagasinement de l'acétylène, pour lequel ils utilisent sa solubilité dans l'acétone. Nous donnerons des détails complets sur cette invention dans un prochain numéro du *Cosmos*. — Sur la constitution minéralogique de l'île de Polycandros (Archipel). Note de M. A. Lacroix. — Sur le rôle des phénomènes d'altération superficielle et de remise en mouvement dans la constitution des gisements métallifères. Note de M. L. de Launay. — Sur le graduel appauvrissement en chaux des roches éruptives basiques de la région du Pelvoux. Note de M. P. Termier.

ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Neuvième conférence.

L'industrie des parfums, par M. Jacques Passy.

C'est à l'antiquité la plus reculée qu'on peut faire remonter l'industrie des parfums : auxiliaires de la parure féminine, leur usage a, dès longtemps, été universellement répandu. Certains passages de Tibulle, d'Horace, de Catulle, de Pétrone, permettraient de tirer des conclusions sur cette industrie chez les Romains.

Il y a deux branches bien distinctes dans l'industrie des parfums : la fabrication des matières premières pour la parfumerie et la parfumerie proprement dite ; le conférencier n'a traité que la première question.

Jusqu'à ces dernières années, de même que pour les matières colorantes, les matières premières étaient des produits naturels. La synthèse des matières odorantes, plus récente, est plus compliquée. Elle n'a pas donné jusqu'ici des résultats aussi décisifs. La lutte avec le procédé primitif est encore en pleine activité.

Les matières odorantes naturelles ont pour centres de fabrication certain pays qui se trouvent dans des conditions climatériques spéciales, nécessaires à la culture des fleurs. Grasse est le plus important. Les parfums artificiels dus à l'industrie chimique ont comme centres principaux Paris et Lyon.

I. *Parfums naturels.* — 1° Le procédé le plus simple est la *distillation*. Une plante aromatique est immergée dans l'eau d'un récipient, qui ramollit ses cellules et met l'essence en liberté ; les vapeurs condensées donnent un mélange d'eau et d'essence. La séparation se fait au moyen d'*essenciers* (vases florentins), dont les trop pleins sont en bas ou en haut ; suivant qu'il s'agit d'une essence plus ou moins lourde que l'eau, la disposition des robinets de soutirage est inverse. Le chauffage se fait à la vapeur ; un générateur situé au centre de l'usine permet à un seul individu de conduire un grand nombre d'appareils. L'ancien procédé de chauffage, à feu nu, est encore employé à la campagne : il y a, en effet, intérêt à traiter sur place certaines plantes, telles que le thym et la lavande. Le traitement par distillation présente divers inconvénients : altération des parfums par des éthers, des alcools, des aldéhydes, des carbures : la vapeur d'eau entraîne des produits dus à la décomposition des matières organiques, — goût d'alambic.

On emploie de préférence, à Grasse, pour les odeurs délicates, comme celles des fleurs, un procédé très ancien :

Utilisant les journées d'hiver, on prépare une graisse pure, inodore, ne rancissant pas (mélange de graisses de porc et de bœuf, appelé *corps pur*), qu'on utilise pour la *macération* et l'*enfleurage*.

2° *Macération* (rose, fleur d'oranger, cassie). — Dans des bassins chauffés au bain-marie, à 50 ou 60°, pour opérer la fusion, on jette une brassée de fleurs, on remue avec une spatule, puis on retire ces fleurs, on laisse reposer vingt-quatre heures et on recommence ; le surlendemain, on passe et on égoutte. Les fleurs qui restent, mises dans des sacs, sont passées à la presse. Après un arrosage à l'eau chaude, on sépare la graisse de l'eau par un dispositif analogue au vase florentin. On continue ainsi pendant quinze à vingt jours, et on obtient une pommade colorée en jaune, très parfumée. Ce produit n'est utilisé en nature qu'en très petite quantité ; le plus souvent, on l'agite avec de l'alcool dans une *batteuse* mécanique qui opère un mélange très intime, il en résulte un extrait alcoolique ; la pommade, devenue presque inodore, est impropre à une opération ultérieure. Les produits obtenus sont plus frais que ceux de la distillation. Si on mettait directement les fleurs dans l'alcool, il en résulterait un liquide d'odeur désagréable, alors que la graisse a une affinité particulière pour les parfums et des propriétés que l'action chimique ne suffit pas à expliquer (l'échange actif entre les cellules et la graisse est dû à une raison d'ordre physiologique). La fleur est très peu modifiée dans sa forme ; quand on la porte sous la presse, il en sort un liquide aqueux, d'odeur très désagréable.

Divers dissolvants volatils, éther, chloroforme, sulfure de carbone n'ont donné que des échecs : n'étant pas insolubles dans l'eau, il y a des échanges avec les tissus aqueux de la fleur qui souillent les produits obtenus. M. Naudin

Digitized by Google

a proposé l'emploi des pétroles légers. Les vaselines ressemblent beaucoup à une graisse, elles sont insolubles dans l'eau. Les gazolines ne participent pas à l'aspect des graisses, mais constituent de très bons dissolvants des parfums. Avec ces produits, il faut évaporer ensuite dans le vide, le parfum reste sous la forme d'une sorte de cire. Réussite pour certaines fleurs, échec pour d'autres.

3° *Enfleurage* (jasmin, tubéreuse). On étale sur des châssis vitrés le corps pur, on met dessus une couche de fleurs, ces châssis recouverts par d'autres constituent alors une sorte de serre; il se diffuse une petite quantité de parfum qui est absorbé par la graisse ; au bout d'un certain temps (spécial pour chaque fleur), on enlève les châssis supérieurs, on substitue des fleurs fraîches. Après avoir continué ainsi pendant toute la *saison de la fleur*, on a obtenu également une graisse parfumée, sans contact intime, seulement par l'intermédiaire de l'atmosphère;ce procédé étonne le chimiste.Or il faut remarquer que les fleurs en question *ne contiennent pas le parfum, mais le produisent au fur et à mesure :* fait analogue à ce qui se passe pour un animal produisant de l'acide carbonique indéfiniment, alors que ses tissus n'en renferment qu'une quantité très limitée; froissées, elles ne donneraient plus qu'une odeur de vert, tandis qu'on peut froisser la rose et la fleur d'oranger sans qu'elles perdent leur odeur caractéristique. La tubéreuse placée à peine entr'ouverte sur le châssis s'y ouvre complètement, elle donne donc tout le parfum qu'elle est susceptible de produire.

M. J. Passy décrit un procédé qui lui a été inspiré par l'enfleurage et, pour lequel un brevet a été pris par la maison Robertet et C^ie^. Il consiste à recueillir le parfum à mesure qu'il se forme,sans tuer la fleur : on l'immerge dans l'eau. Elle est fort peu altérée, se redresse rapidement et peut être utilisée de nouveau. L'eau se charge de son parfum: si on y verse de l'éther et qu'on agite, il absorbe le parfum, puis se réunit à la partie supérieure du récipient. On peut obtenir ainsi l'essence de muguet.

Comme conclusion, le conférencier fait remarquer que tous ces effets ne sont pas produits par des réactions chimiques, mais qu'il y a là une question de physiologie végétale, relativement à laquelle la pratique était bien en avance sur la théorie.

II. *Chimie des parfums.* — Indépendamment de la synthèse de l'essence d'amandes amères déjà connue, son origine ne remonte qu'à 1876 avec la vanilline. (Études de M. Delaire.) Les synthèses des odeurs peuvent se diviser en plusieurs classes.

Synthèses méthodiques. Isoler un principe odorant naturel, l'étudier et chercher à le reproduire artificiellement : (*Ionome*, violette artificielle) ; on est parti de la racine d'iris dont l'odeur ressemble à la violette, on a obtenu l'irone. Cette synthèse promet de très gros bénéfices : $\frac{5}{10\,000}$ de millionième de gramme de cette substance dans un litre d'air est encore perçu par l'odorat.

Synthèses qu'on peut appeler *de raccroc.* M. Bore, étudiant deux carbures, fut conduit à examiner des dérivés nitrés qui ont de l'analogie comme odeur avec le musc naturel. Le mélange d'héliotropine (connue très anciennement) et de vanilline a donné de même l'odeur d'héliotrope. Le therpinéol (éther méthylique du naphtol β) a donné le lilas blanc.

Une industrie encore plus récente, analogue à celle de la production des essences naturelles, est la séparation des éléments constitutifs : les essences sont des mélanges harmonieux de ces principes, essence de Bergamote (4 éléments). Il faut séparer les corps à odeurs agréables de ceux qui les altèrent (synthèse du géranium).

Certaines synthèses sont très compliquées : ylang-ylang, essence d'aspic (8 corps). En présence des grandes difficultés qu'il y rencontre, le chimiste a besoin de l'aide du praticien. Émile Hérichard.

BIBLIOGRAPHIE

Matière et mémoire, *Essai sur la relation du corps à l'esprit*, par H. Bergson, docteur ès lettres, professeur de philosophie au lycée Henri IV. (1 vol. in-8° de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*, 5 francs. Félix Alcan, éditeur.)

Décidément, le positivisme est de plus en plus battu en brèche par la génération des esprits qui parvient à la maturité en cette fin de siècle. L'une des théories favorites de M. Ribot, soutenue avec un grand appareil de faits dans *Les maladies de la mémoire* est l'identification de cette faculté avec notre cerveau. M. Bergson ne craint pas de s'attaquer aux séduisantes et non moins fausses théories soutenues par le professeur du Collège de France. Pour lui, en effet, la mémoire n'est autre chose qu'une fonction du cerveau : ce dernier ne conserve pas les connaissances en les emmagasinant dans ses cellules, et la reconnaissance ne s'opère pas du tout par un réveil mécanique des souvenirs assoupis dans le cerveau. Ajoutons qu'entre la perception et le souvenir, il n'y a pas une différence de degré mais de nature, et nous aurons les idées fondamentales développées et soutenues avec une grande hauteur de pensée et un talent des plus remarquables par M. Bergson.

Ce sont là des doctrines puisées aux sources du spiritualisme, mais peut-être l'auteur pousse-t-il ce dernier jusqu'à l'idéalisme et au mysticisme, dont M. Fouillée trouvait des traces non équivoques dans la thèse de M. Bergson sur les *données immédiates de la conscience*. Dans l'impossibilité de discuter ici de pareilles questions à notre aise, contentons-nous de dire que le nouveau livre de M. Bergson n'est l'œuvre ni d'un esprit timide ni d'un esprit banal.

Sur les progrès de la théorie des invariants projectifs, par W.-F. Meyer, traduit par H. Fehr. Gauthier-Villars, à Paris.

L'ouvrage de haute science que nous signalons est accompagné d'une préface de M. d'Ocagne, dont nous extrayons les lignes suivantes :

« L'importance de l'étude des substitutions linéaires dans les formes algébriques se fonde tout d'abord sur une double considération d'ordre géométrique.

» En premier lieu, lorsque, pour la recherche

Digitized by Google

des propriétés intrinsèques d'un être géométrique, courbe ou surface, on le rapporte à un système d'axes de coordonnées rectangulaires quelconque, il est clair que les fonctions des coefficients de l'équation qui interviennent dans l'expression de ces propriétés doivent rester inaltérées lorsqu'on passe de ce système d'axes de coordonnées à un autre, changement qui se traduit par des substitutions linéaires effectuées sur les coordonnées.

» D'autre part, on sait que tout un ensemble de propriétés géométriques, indépendantes de l'idée de mesure et comprises sous le nom générique de *propriétés projectives*, se conservent lorsqu'on passe d'une courbe ou d'une surface à une autre qui en soit une transformée homographique. Une telle transformation se traduit analytiquement par des substitutions linéaires effectuées sur les coordonnées. Les propriétés projectives doivent donc s'exprimer au moyen de relations entre fonctions des coefficients restant inaltérées pour de telles substitutions.

» De telles fonctions sont dites des *invariants*. »

Le livre de M. Meyer a pour objet la théorie de ces invariants : il ne s'adresse donc qu'aux personnes s'occupant des hautes spéculations mathématiques.

La photographie de l'amateur débutant, par Abel Buguet (1 fr. 25). Sociétés d'éditions scientifiques.

C'est une nouvelle édition de l'ouvrage de M. Buguet, la cinquième; ce chiffre suffit à démontrer combien il a été apprécié; comme son titre l'indique, ce petit traité est aussi simple qu'on puisse le désirer, et c'est une qualité toujours réclamée par les débutants. Nous ne doutons pas que cet élégant petit volume n'ait le succès de ses devanciers.

Plan méthodique pour la construction des sciences nouvelles et la reconstruction des sciences incomplètes, par François David. Arthur Rousseau, 14, rue Soufflot.

M. F. David, « portant ses regards sur la façon dont les sciences se développent, constate que des milliers de personnes, travaillant sans direction précise, continuent à accumuler dans le champ scientifique des notions dont l'utilité n'apparaît pas toujours. Tandis que certaines parties du savoir sont creusées plus que de raison, il est des coins de la nature que l'on ne songe pas à étudier, alors que leur connaissance devient nécessaire au progrès général. »

Partant de ce principe, il entreprend d'établir, à titre d'exemple, un plan de la science complète d'un objet; c'est le sujet de la petite brochure que nous avons sous les yeux; un plan de ce genre nous paraît difficile à imposer à tous les travailleurs; en ces matières, chacun aime à faire soi-même son siège et emprunte rarement les idées des autres.

La voix internationale, revue bi-mensuelle (15 fr. par an), Bruxelles, 55, rue Stévin.

Nous recommandons à nos lecteurs cette nouvelle revue fondée en Belgique, afin d'aider à la diffusion des doctrines pontificales dans tous les pays du monde; elle est la seule des revues catholiques qui ait su grouper, en vue d'une œuvre commune, autant d'écrivains en renom d'origine différente, MM. Oscar Havard, d'Azambuja, de Marolles, de Nadaillac, Hyacinthe Le Franc, les abbés Cadic et Klein, en France; Mgr Gutberlet, la baronne von Berlepsch en Allemagne; Mlle Ommer, comtesse de Villermont, en Belgique, etc.

Commencée avec un excellent article de M. l'abbé Cadic sur l'Arménie, elle promet longue vie. Nous la lui souhaitons.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annales de philosophie chrétienne (*mars*). — La méthode expérimentale et la mystique chrétienne, Dr Goix. — Le problème religieux à propos de la question apologétique : la méthode d'immanence, H. R. P. Laberthonnière. — Mgr d'Hulst : Étude philosophique et religieuse, II, Amédée de Margerie. — Science et métaphysique : les résultats, IV, J. M. Grosjean. — L'esthétique chrétienne au XIXe siècle, II, G. Fevgère. — Les idées et les hommes, I.

Archives de médecine navale (*mars*). — Statistique médicale de la Cochinchine, Dr Bonnafy. — Assistance médicale aux pêcheurs de la mer du Nord, Dr Pervez. — Note sur un cas de mort par les « bourbouilles », Dr Depied. — Rapport sur le béribéri, observé à la prison militaire de Dakar durant l'année 1895, Dr Lasnet. — Cas de guérison de morsure de serpent, par le sérum antivenimeux du Dr Calmette, Dr Hazard.

Bulletin de la Société nationale d'acclimatation (*novembre*). — Note sur la domestication de l'éléphant d'Afrique, Edouard Blanc. — Élevage des vers à soie en Russie au moyen du Scorsonère, O. Tikhomirova. — Emploi des opuntia dans l'alimentation du bétail, J. Grisard.

Chronique industrielle (*17 mars*). — Train continu à embarcadère rotatif, Dr A. Casalonga. Lampe à générateur spontané, système Wilhelm Bragrock, B. E. — Moteur à essence de pétrole, système Loyal, B. E.

Ciel et terre (*16 mars*). — Esquisses sélénologiques, W. Prinz. — Revue climatologique mensuelle, février 1807, A. Lancaster.

Démocratie chrétienne (*mars*). — Paroles d'évêque. — Le travail dans une démocratie chrétienne, abbé C. Calippe. — Le prêtre et la vie sociale, Mgr Radini-Tedeschi. — L'École ménagère, T. G. — La Bourse nationale du Travail de Bruxelles, H. L.

Electrical engineer (*26 mars*). — The mechanical construction of electrical machinery, F. M. Weymouth. — The principles of alternate-current working, Alfred Hay. — Electricity and photography.

Electrical world (*6 février*). — Some dielectrics and

Digitized by Google

their insulating properties, G. T. Hanchett. — The Gas exposition at Madison square garden. — Economy in the design of electromagnets, W. E. Goldsborough. — The enclosed arc lamp, L. B. Marks. — Gaseous fuel as a means of cheapening electricity, Nelson W. Perry. — Relation between the speed and efficiency of a dynamo, Arnold G. Hansard.

Électricien (*27 mars*). — Les applications industrielles de l'ozone, E. Andréoli. — Plus de charbons dans les villes, N. Fradiss. — Système de télégraphie auxiliaire, A. Michaut. — Parafoudre Siemens et Halske pour circuits à haute tension. — Rendement des dynamos à courant continu en fonction du nombre de tours, M. A. — Les nouveaux tramways électriques de Bruxelles, E. Piérard.

Étincelle électrique (*25 mars*). — Cyclisme et électricité, A. Berthier. — Gaston Planté et les accumulateurs, W. de Fonvielle. — Transformation directe du charbon en électricité, J. Busc, fils.

Génie civil (*27 mars*). — Tramways électriques d'Angers, G. Richou. — Transmission de la puissance motrice à l'aide de l'électricité aux engins de chemins de fer, G. Dumont et G. Baignères. — Le métropolitain de Paris.

Industrie électrique (*25 mars*). — Facteurs d'indépendance et chute de tension dans les canalisations alternatives à forte section, R. V. Picou. — L'acétylène dissous, G. Claude. — Un nouvel appareil pour essayer les propriétés magnétiques des échantillons de fer, C. B. — Enregistreurs à sensibilité variable, A. Z.

Journal d'agriculture pratique (*25 mars*). — La betterave à sucre, H. L. de Vilmorin. — Une exploitation dans l'Angoumois, G. Heuzé. — Sur les vignes japonaises et chinoises acclimatées à Damigny (Orne), et sur la composition des vins qu'elles produisent, L. Lindet.

Journal de l'Agriculture (*27 mars*). — La matière grasse du lait et l'alimentation des laitières, J. Ph. Wagner. — Le fisc et le crédit agricole, H. Sagnier. — L'appréciation du poids du bétail par le mesurage, V. de l'Isle-Adam. — Sur le durham en France, G. Auclerc. — Les petites beurreries centrifuges, de Sardriac. — Expériences sur diverses variétés de pommes de terre, Fl. Desprez.

Journal of the Society of Arts (*26 mars*). — The progress of the British colonies of Australasia, James Bonwick. — The transmission of power to long distances by alternating currents of electricity, W. B. Esson.

La Nature (*27 mars*). — Les canons Krupp à tir rapide, major Nitepp. — La mer du pôle nord, A. de Lapparent. — Le frein électro-pneumatique, Max Rhodes. — Le rôle physique de l'hydroxyle, Ch. Ed. Guillaume. — Maisons et intérieurs chinois, Ch. Marsillon. — La calvitie, son microbe, Dr A. Cartaz. — L'acétylène dissous, E. de Lécepé. — Les catacombes de Paris et leur faune, Armand Viré.

Moniteur industriel (*27 mars*). — Nouvelles unités de puissance; nouvelle valeur de G. El.

Nature (*25 mars*). — Famous scientific work shops, A. Gray. — James Joseph Silvester, P. A. Mac-Mahon. — The introduction of beneficial insects into the Hawaiian Islands, R. C. L. Perkins. — Marine organisms and the conditions of their environment.

Nouvelle revue internationale (*15 mars*). — Rapports de la marine avec la politique et la diplomatie, Pène Siefert. — L'Espagne populaire, fêtes et traditions, H. Lionnet.

Photo-Gazette (*25 mars*). — L'exposition de MM. Demachy et Puyo, E. Wallon. — Les petits problèmes du photographe, H. Schnauss. — Les instantanés, H. Chabanon. — Photographie des couleurs, H. Mareschal. — Etude sur le renforcement au mercure, Chapmann Jones. — Les papiers en photographie, Dr A. Mazel. — Construction d'un obturateur pratique, C. Hepworth.

Progrès agricole (*28 mars*). — Le topinambour, H. Fermier. — Cadavres et débris cadavériques des animaux domestiques, C. Morot. — Engraissement des veaux, X. Lebrun. — Nouveautés horticoles, G. Desjardins. — Du pillage chez les abeilles, Dubucher.

Questions actuelles, *27 mars*. — Instruction de la Sacrée Congrégation des évêques réguliers sur les clercs séculiers et réguliers qui fréquentent les cours des Universités de l'État en Italie. — Discours de M. Lucien Brun. — Réponse de M. Cochery. — La crise de l'Université. — Le Koran. — Nos marins en Crète.

Revue du Cercle militaire (*27 mars*). — L'instruction militaire préparatoire, A. G. — Une jumelle de poche, M. — Historique de la campagne de Madagascar, Lieutenant T.

Revue générale de la marine marchande (*25 mars*). — La marine à voiles. — Bac à vapeur à trois hélices pour le lac Baikal.

Revue industrielle (*27 mars*). — Tour vertical mû par l'électricité, P. C. — Presses à fourrage, G, Lavergne et P. Chevillard. — Tachymètre électrique.

Revue pratique de l'électricité (*20 mars*). — Gaston Planté et les accumulateurs, W. de Fonvielle. — L'éclairage à l'acétylène, J. Reyval. — Transformation directe du charbon en électricité, J. B. F. — Sur l'établissement des canalisations électriques à l'intérieur des habitations, Bonfante.

Revue scientifique (*27 mars*). — Émile du Bois-Reymond, M. J. Rosenthal. — Détermination du point sans sextant, E. Durand-Gréville. — Les pêcheurs de la Volga, H. de Varigny.

Rivista in Artiglieria e Genio (*février*). — Considérations sur l'exécution pratique du tir des batteries de cote, Calichiopulo. — Sur la mesure de la pente des routes dans les reconnaissances militaires, Guarducci. — Le système défensif du Tyrol, par le lieutenant-colonel Frobenius et Segré. — Explorateurs et informateurs pour l'artillerie de campagne, Marietti. — Canons placés sur automobiles. — La machine volante Stenzel.

Rivista maritima (*mars*). — Cuirasses pour navires et résultats qu'elles donnent au tir, B. Bettini. — Rapport de Sébastien Venerio dans la guerre contre les Turcs (1571-1572), Molmenti. — Note sur une formule pour calculer la carène d'un vaisseau, Mengoli. — Sur les méthodes pour changer le relèvement de route sans altérer les distances entre les navires d'une formation simple, Pesci. — La voilure système Vassallo et ses avantages. Vassalo.

Science (*19 mars*). — Proposed explorations on the coats of the North Pacific Océan. — The New-York state science teachers' Association.

Voix internationale (*15 mars*). — La Crète, J. Delaporte. — Léon XIII, H. de la Montagne. — Les taches du soleil, Dr Célestis. — Un Lamennais inconnu, A. Laveille. — Les châteaux du roi de Bavière, Neuschwanstein, Bne L. Von Berlepsch. — M. Brunetière et le roman naturaliste, M. de Villermont.

Yacht (*27 mars*). — Le budget de la marine anglaise, E. Dubosc. — Le cuirassé grec, le Psara, H. P.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Désinfection des fosses d'aisances. — L'odeur qui se dégage d'une fosse d'aisance est due soit à de l'hydrogène sulfuré, soit à de l'ammoniaque. On évite parfaitement le dégagement d'hydrogène sulfuré en versant dans la fosse du sulfate de protoxyde de fer (couperose verte), à la dose de 1 ou 2 kilogrammes par mètre cube; le sulfate de fer doit être préalablement dissous. — Le dégagement d'ammoniaque est plus difficile à éviter; on conseille en général, le sulfate de chaux qui fixe l'ammoniaque à l'état de sulfate; mais l'action est incomplète. Le *Journal d'agriculture pratique* conseille de verser dans les fosses du superphosphate, qui opère sur l'ammoniaque par son sulfate de chaux et surtout par son acide phosphorique libre. Quand les vidanges sont étendues sur les prairies ou sur les fumiers, la dépense peut être considérée comme nulle.

Pour aviver la couleur des étoffes noires. — Prendre 60 grammes de campêche coupé en petits morceaux, les enfermer dans un petit sac en toile claire et les faire bouillir dans une chaudière en cuivre, avec une quantité d'eau suffisante pour que l'immersion de l'étoffe à raviver soit complète.

Cette étoffe doit d'abord être lavée à l'eau chaude, puis plongée tout humide dans la chaudière, où il faut la laisser bouillir une demi-heure. On retire l'étoffe, on met dans le bain de 5 à 10 grammes de sulfate de fer, on agite pour dissoudre le sel, puis on replonge l'étoffe, on laisse encore pendant une demi-heure, on la retire, on laisse refroidir et on la rince à l'eau claire et froide. La teinte noire a repris toute sa pureté.

Peintures ardoisées. — Voici différentes formules permettant de peindre les tableaux noirs, afin qu'ils rendent à peu près les mêmes services que l'ardoise véritable.

1° Prendre 65 parties de noir d'ivoire et 35 de blanc de Troyes; broyer en ajoutant peu à peu 65 parties de vernis gras et 35 d'essence de térébenthine, de façon à avoir une consistance moyenne. On donne deux ou trois couches qu'on laisse sécher trois jours, et l'on ponce chaque fois en trempant la pierre dans l'essence de térébenthine.

2° Prendre 10 parties de noir de charbon, 10 de blanc d'Espagne et 9 d'essence de térébenthine; broyer, et, au moment de l'emploi, ajouter 8 parties en volume de vernis copal. On applique comme la première peinture.

PETITE CORRESPONDANCE

M. C. D., à L. — Cet article n'est que le premier d'une série qui sera continuée, et qui amènera les conclusions demandées.

M. R. V., à N. — Vous trouverez ces renseignements sur les différentes cosmogonies, dans l'*Origine des nombres*, de M. Faye. Librairie Gauthier-Villars.

M. L. R., à M. — La rédaction est absolument étrangère aux questions d'annonces; il faut vous adresser à la régie : M. Aubert, 22, rue de la Barre, à Paris.

M. L. V., à P. — Machines à glace à ammoniaque, maison Mignon et Rouart, 137, boulevard Voltaire.

M. F. S., à C. — Actuellement ces volumes du *Cosmos* comprennent six mois; l'un commence le 1er janvier, l'autre, au 1er juillet. L'ancienne division déplaisait à beaucoup de nos lecteurs.

M. A. P., à U. — Nous ne pouvons retrouver cette note et nous croyons que vous faites erreur.

Mme A. E., à P. — Battez 100 grammes de blanc d'œuf avec 35 grammes d'eau de javelle et nettoyez les cadres dorés avec ce mélange au moyen d'une brosse douce; donnez ensuite une couche du vernis dont se servent les doreurs sur bois. Dans les taches sur les cadres, l'or, quand c'est de l'or fin, n'est pas atteint; elles n'intéressent que la couche superficielle du vernis.

M. Lecarne, à Paris. — Nous vous serions très reconnaissants de nous faire connaître votre adresse, que nous avons déjà réclamée dans un précédent numéro, et que votre lettre n'indiquait pas.

M. B. Y., à L. — Des démarches ont été faites; nous attendons une réponse promise; mais il faut laisser le temps de lire l'ouvrage; insister si vite paraîtrait peut-être indiscret.

M. H. R., à S. — C'est se donner une peine inutile. Les dates de Pâques sont calculées dans Clavius jusqu'à l'an 5000. On aura tout le temps d'aviser.

M. P. Th. H., à B. — La *Revue du Cercle militaire*, hebdomadaire, 37, rue de Bellechasse, à Paris; pour l'étranger, 27 francs par an.

M. Z. C. — Costumier : Chalain, 21, rue de Richelieu; Jurus, 32, rue de Richelieu; Le Montréer, 27, rue du Château-d'Eau.

M. S., à M. — Cela demanderait des recherches que nous ne pouvons faire; cette citation a été empruntée à *Mathématiques et mathématiciens*, de Rebière, p. 247.

M. H. V. A. — Nous ne comprenons pas très bien ce dont il s'agit; de quel genre de cylindre voulez-vous parler? Un cylindre ordinaire ne demande ni plan ni tracé; sa longueur et son diamètre sont des éléments d'exécution suffisants.

Imp.-gérant, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — L'existence de l'homme à l'époque glaciaire en Amérique. Décimalisation du temps et de la circonférence. Acclimatation des insectes utiles. Les dangers de la tourbe comme litière. Estimation de la récolte du riz au Japon en 1896. Le vin sans alcool. Bouées à cloche électrique. Alliage d'aluminium et de zinc. La baisse des pachydermes. Filosofie de la néo-ortografe, p. 447.

Correspondance. — Aluminium, L. Kerjughall, p. 450. — La mémoire chez les poissons, A. B., p. 450.

La douleur et ses remèdes médicaux, Dr L. M., p. 452. — **Acarien parasite des fourmis,** Charles Janet, p. 452. — **Les voiles trouées,** Dr A. B., p. 454. — **Un nouveau mode d'emmagasinement de l'acétylène,** Georges Claude et Albert Hess, p. 456. — **Les derniers perfectionnements des phares français** (à suivre), Jacques Boyer, p. 457. — **Le canal de Jonage** (à suivre), J. Bouillat p. 461. — **Théorie électrostatique** (suite), R. P. Leray, p. 465. — **Les Anglais en Asie** (suite), H. C., p. 469. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 474. — **Bibliographie,** p. 476.

TOUR DU MONDE

PRÉHISTOIRE

L'existence de l'homme à l'époque glaciaire en Amérique. — Le paléontologiste américain E. W. Claypole vient de faire, sur une rive de l'Ohio, la trouvaille d'une hache cannelée de schiste vert, qui offre, en raison du gisement où il l'a découverte, un intérêt tout particulier : la pièce, qui est évidemment de fabrication humaine, atteste, par sa présence dans des graviers de la période glaciaire, l'existence de notre espèce sur le continent américain à cette phase, relativement ancienne, de l'évolution de notre planète. La hache, nous dit l'auteur (1), recouverte en partie d'une couche boueuse, gisait sur un lit de gravier épais d'environ 30 centimètres, que surmontent des strates alternants de sable et de vase, de 45 mètres de puissance. M. Claypole attribue ces dépôts aux lacs qui baignaient le pied du grand glacier situé, à l'époque du mammouth, dans cette région de l'Ohio.

(*Revue générale des sciences.*)

L'HEURE DÉCIMALE

Décimalisation du temps et de la circonférence. — Un décret du ministre de l'Instruction publique, en date du 2 octobre 1896, a prescrit l'organisation d'une Commission chargée d'étudier l'importante question de la *décimalisation du temps et de la circonférence.* En voici la composition :

Membres ordinaires du bureau des longitudes :

MM. Maurice Lœwy, directeur de l'Observatoire, président; Cornu, vice-président; Poincaré, secrétaire; *Membres :* MM. Faye, Janssen, d'Abbadie, Bouquet de la Grye, capitaine de vaisseau de Bernardières, capitaine de frégate Guyon; Gautier, Fénon, Carpentier, artistes.

Membres du bureau des longitudes en service extraordinaire :

MM. le général de la Noë, directeur du service géographique de l'armée; colonel Bassot, chef de la section de géodésie et d'astronomie; Héraud, ingénieur hydrographe en chef de la marine; Lallemand, directeur du service de nivellement général de la France.

Des représentants choisis dans les diverses administrations ont été adjoints à la Commission, ce sont :

Pour *l'instruction publique :*

MM. Xavier Charmes, membre de l'Institut, directeur du secrétariat et de la comptabilité; R. de Saint-Arroman, chef de bureau des travaux historiques et scientifiques et des Sociétés savantes.

Pour *les postes et télégraphes :*

MM. Fribourg et de Laboulaye, inspecteurs généraux des télégraphes.

Pour *les chemins de fer :*

MM. Noblemaire, directeur général de la Compagnie des chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée; Heurteau, directeur général de la Compagnie du chemin de fer d'Orléans.

Pour *la Société de géographie :*

MM. le docteur Hamy, membre de l'Institut, président de la Commission centrale; Maunoir, secrétaire général de la Société de géographie.

Onze questions ont été mises à l'ordre du jour de la Commission et seront successivement étudiées. En voici le programme :

1° Quelles sont les objections qui ont empêché, au moment de la Révolution, l'extension du système décimal au temps et à la circonférence, et quelle est la valeur de ces objections?

2° Une réforme dans le sens de décimalisation et de l'uniformisation est-elle désirable : pour les astronomes, les géodésiens et les arpenteurs, les

(1) *Geologist American*, vol. XVIII, p. 302.

BIBLIOTHÈQUE DE LA VILLE LYON

Digitized by Google

marins, les géographes, les mécaniciens, physiciens et électriciens, enfin pour le public et les administrations de l'État et des chemins de fer?

3° Quelles seraient les difficultés de la réfection et de l'adaptation : des horloges et chronomètres, des cercles divisés, des cartes géographiques, des tables trigonométriques, des tables et documents astronomiques?

4° Des quatre systèmes qui divisent la circonférence en 10, 20, 24 ou 40 parties égales, quel est celui qui présente les plus grands avantages?

5° Quel serait le système qui concilierait le mieux les avantages théoriques avec les usages et les besoins de la pratique?

6° Dans le cas où l'on n'espérerait pas triompher des résistances du public en ce qui concernerait l'abandon de la division du jour en vingt-quatre heures, vaudrait-il mieux maintenir le *statu quo*, préconiser le système de la division en 240 degrés, adopter le système décimal pour les usages scientifiques en laissant subsister le *statu quo* pour les usages de la vie courante? En particulier, l'adoption du système de la division en 240 degrés serait-elle un obstacle ou un acheminement à l'adoption ultérieure d'un système plus complètement rationnel?

7° Y aurait-il lieu d'adopter un système mixte entre le système de la division en 240 degrés et les systèmes purement décimaux?

8° Dans le cas où un projet de réforme serait adopté, serait-il subordonné à une entente internationale, et comment pourrait se réaliser cette entente?

9° A partir de quelle date la réforme devrait-elle entrer en vigueur?

10° Si une réforme immédiate semblait prématurée, quelles mesures conviendrait-il de prendre pour y habituer d'avance les esprits et pour aplanir les obstacles matériels? Y a-t-il lieu de pratiquer des essais pour mettre à l'épreuve les diverses solutions préconisées?

11° Si une réforme générale paraît irréalisable, conviendrait-il d'opérer une réforme partielle et de publier des tables où certaines données seraient exprimées en fractions de jour ou de circonférence?

AGRICULTURE

Acclimatation des insectes utiles. — *Nature* du 25 mars renferme un intéressant travail de M. R. C. L. Perkins sur les résultats qui ont été obtenus aux îles Hawaï depuis quelques années par l'introduction d'insectes utiles. Peu de pays, dit-il, ont été plus dévastés par des espèces nuisibles accidentellement introduites : dans aucun l'effet bienfaisant de l'introduction d'espèces destinées à détruire ces ennemis de l'agriculture n'a été plus marqué. C'est en 1890 que la lutte a été engagée. A cette époque, beaucoup d'espèces d'arbres étaient la proie de l'*Icerya*, et les dégâts étaient tels, qu'il fallait sacrifier les plantations. M. Albert Koebele envoya un lot de *Vedalia cardinalis* pour lutter contre les *Icerya*. Le succès fut complet. Les *Vedalia* se multiplièrent prodigieusement, débarrassèrent les arbres en détruisant les *Icerya*, et maintenant que ceux-ci ont à peu près disparu, les *Vedalia* sont devenus moins nombreux aussi, et le nombre des premiers et des derniers paraît avoir atteint maintenant sa position d'équilibre : il y a assez d'*Icerya* pour entretenir les *Vedalia*, et assez de *Vedalia* pour empêcher les *Icerya* de pulluler.

Ce succès détermina le gouvernement hawaïen à proposer à M. Koebele un contrat de plusieurs années, et à retenir les services de ce dernier pour lutter contre d'autres fléaux analogues. M. Koebele, en conséquence, a introduit les *Coccinella repanda* pour lutter contre les Aphides qui s'attaquaient à la canne à sucre, aux orangers, aux citronniers; le *Cryptolaemus montrouzieri* qui s'en prend aux *Pulvinaria* dévastateurs; le *Chalcis obscurata* qui détruit les Pyralidinées si nuisibles aux bananiers, et bien d'autres encore. Jusqu'ici, les résultats sont très satisfaisants : les insectes importés ont réussi à prendre pied; ils se sont multipliés, et les proies qu'il s'agissait de combattre ont, par contre, considérablement diminué à la grande satisfaction des agriculteurs. Sans doute, il faut attendre quelques années avant de porter un jugement définitif, car on ne sait si les bienfaiteurs ne pourront à leur tour devenir des fléaux en changeant d'habitudes et de proies : mais les débuts de l'expérience sont très encourageants.

Les dangers de la tourbe comme litière. — L'homme n'est pas, à beaucoup près, le seul être qui se prenne à l'occasion de goût pour des mets ou des habitudes nuisibles : on observe souvent chez les animaux des faits analogues, et tout ce que l'on a pu dire ou écrire sur la prétendue intuition des bêtes qui les avertirait de ce qui leur est bon, et de ce qui leur est mauvais, ne tient guère debout devant les faits authentiquement observés. Ces réflexions nous sont suggérées par le fait récemment observé par M. Émile Thierry sur deux animaux — une vache et un cheval — qui se sont rendus malades en consommant la tourbe qui leur avait été offerte à titre de litière. La tourbe offre de grands avantages comme litière au point de vue agricole : c'est un excellent absorbant pour les excréments des animaux, et après avoir servi de litière, elle forme un engrais parfait. Mais elle offre ce danger de présenter un attrait particulier pour le bétail : il y goûte, puis y revient, et finit par dévorer toute la provision. C'est là, sans doute, une habitude vicieuse. Si elle n'était que vicieuse, l'inconvénient serait médiocre, mais les vices ont ceci de particulier que la nature s'empresse le plus souvent de leur infliger une correction, et les bêtes qui mangent leur tourbe-litière en viennent bientôt à la maladie et à la mort. Cet aliment ne leur convient nullement, et des chevaux qui préféraient la tourbe à l'avoine ont péri en trois, quatre ou cinq mois.

Digitized by Google

C'est un fait généralement reconnu que les animaux d'étable ou d'écurie aiment la tourbe, et dès qu'ils succombent à leur passion, il faut, ou bien leur enlever la tentation, ou trouver quelque moyen de les empêcher d'y céder. (*Revue scientifique.*)

Estimation de la récolte du riz au Japon en 1896. — Il résulte d'une estimation faite par le ministère de l'Agriculture et du Commerce de l'empire du Japon, que la récolte du riz pour l'année 1896 a atteint 64 174 622 hectolitres. Elle avait été l'année précédente de 71 857 588. C'est donc une diminution de 10 % environ, tant sur cette année que sur la moyenne des dix précédentes. La cause en est due aux tempêtes et aux inondations qui ont affligé les provinces centrales et plus particulièrement les septentrionales. Les prix oscillent entre 16 et 17 francs l'hectolitre. (*Kwampo*, janvier 1897.)

Le vin sans alcool. — Ce vin sans alcool est tout simplement du moût stérilisé, c'est une boisson destinée aux seules Sociétés de tempérance, mais ce doit être un drôle de liquide et bien désagréable à boire; il est peu probable que le vin de M. Müller — c'est le nom de l'inventeur — trouve bon accueil en France.

La préparation de ce moût stérilisé est coûteuse, elle ne s'applique guère qu'à des moûts pauvres qui donneraient de mauvais vins, et alors il semble que c'est payer bien cher une eau sucrée, dont la qualité, en tant qu'eau sucrée, laisse considérablement à désirer.

ÉLECTRICITÉ

Bouées à cloche électrique. — Depuis longtemps on a cherché à munir les bouées, qui forment balises dans les passes, de signaux sonores révélant leur présence aux navigateurs, dans l'obscurité et dans la brume.

Le *Cosmos* a déjà signalé les cloches à sifflets qui agissent par la pression de l'air, déterminée dans une cavité intérieure par le dénivellement des eaux; les bouées à cloche ou les mouvements même du flotteur balancé par les flots actionnent le signal. Malheureusement, quand la mer est calme, tous ces systèmes restent silencieux. En outre, les sons qu'ils produisent sont nécessairement absolument irréguliers, et rien ne distingue une bouée d'une autre.

Nous lisons dans l'*Électricien* que l'on a porté remède à ce défaut. Il s'agit d'un progrès obtenu tout récemment par l'application à ces signaux de l'énergie électrique qui va, de la côte, actionner le marteau de cloches suspendues sur les bouées et parlant ainsi, de leur voix de bronze, dans le brouillard épais, au navire hésitant.

C'est à l'entrée du port de Boston que se trouvent installées ces nouvelles bouées à cloche électrique; les dangers qui attendaient les marins à l'entrée et à la sortie sont ainsi de beaucoup diminués, et grâce encore à l'électricité, on n'aura plus désormais à déplorer les fréquents sinistres, comme celui du steamer *Venetian*, en mars 1895, qui marquaient d'un point noir ce difficile passage.

Il s'agissait de faire frapper au marteau de ces cloches des séries de coups séparés par des intervalles réguliers, de même que les éclats lumineux des phares se présentent par groupes déterminés à l'observateur. Ce problème a été résolu par M. John A. Fairbanks, et, après une année consacrée aux expériences et à la construction des appareils, le gouvernement fédéral a autorisé l'installation de trois bouées à cloche électrique, mouillées dans le chenal du port, l'une à Nixey's Mate, l'autre à Stater Ledge, et la troisième à Upper Middle Ground. Ces trois points se trouvent respectivement situés à 3,25 milles, 0,75 et 1 mille de la station génératrice disposée dans l'île de Castle.

L'énergie est empruntée au circuit d'éclairage de l'île de Castle; c'est du courant à 500 volts alimentant des lampes à arc installées par la *Boston Electric Light Company*. A chacune des trois bouées aboutit un câble à 3 conducteurs de 7 fils ayant un diamètre d'environ 9 millimètres et présentant une résistance d'isolement de 800 méghoms par mille. Ces conducteurs ont une double enveloppe de jute avec armature d'acier.

La cloche, d'un poids de 45 kilogrammes, est fixée par une suspension à la cardan entre quatre barres de fer qui surmontent la bouée du type conique; le marteau, du poids de 0^{kg},92, est actionné, par l'intermédiaire d'un levier et d'une fourchette, dès que le courant passe dans les spires d'un solénoïde et que celui-ci aspire son armature. Un ressort antagoniste provoque le rebondissement du marteau. Sur les côtés du solénoïde est disposé un commutateur dont la tige est solidaire des mouvements du noyau du solénoïde, de telle sorte, qu'au moment précis où le marteau s'abaisse et frappe un coup, la tige du commutateur ferme le circuit sur le troisième conducteur qui va, à la côte, aboutir à un appareil enregistreur.

Là, dans la salle de commande, les signaux sont automatiquement envoyés aux bouées à l'aide d'un interrupteur actionné par un moteur Holtzer-Cabot de 1/8 de cheval et dont la vitesse est réduite par des engrenages de 1 500 à 1 tour par minute. Ce moteur actionne également le cylindre d'un chronographe, sur lequel, au moyen d'un électro-aimant, un stylet trace autant de traits que la cloche a frappé de coups. De cette manière, on a non seulement l'immédiate vérification du bon fonctionnement de la cloche, mais ainsi on possède encore le relevé des signaux faits en temps de brume, pendant une année, par exemple, ce qui donne des éléments d'observations utiles.

Bien entendu, tout le mécanisme magnétique des cloches est soigneusement garanti de toute intempérie par une boîte de bronze bien étanche; les diverses parties mobiles sont peintes d'un vernis

Digitized by Google

inoxydable, et, de plus, enduites de vaseline; enfin un dôme de fonte solidement boulonné recouvre le tout. *Georges Dary*, dans *l'Electricien*.)

METALLURGIE

Alliage d'aluminium et de zinc. — Dans une série d'essais faits au laboratoire du collège Sibley de la Cornell University, sur la force des alliages de zinc et d'aluminium en différentes proportions, M. le professeur W. F. Durand a reconnu que celui composé de deux tiers d'aluminium et d'un tiers de zinc, ou à très peu près, est de beaucoup le meilleur; cet alliage a un poids spécifique de 3,3.

Des barrettes de ce métal, comparées à des barrettes de même dimension de bonne fonte de fer, ont présenté les mêmes qualités de résistance à la traction et à la flexion, et de meilleures au point de vue de l'élasticité.

Cet alliage est de couleur blanche, susceptible d'un beau poli et ne s'oxyde pas rapidement. Il fond au rouge sombre même un peu en dessous, vers 375 à 425° C. Il peut donc être fondu dans une simple cuiller de fer sur un feu ordinaire : il est alors très fluide et s'introduit dans les moules jusque dans les parties les plus délicates; ne brûlant pas le sable, il sort des moules parfaitement propre et prêt à être mis en œuvre; plus facile à travailler que le bronze, il a sur lui l'avantage de ne pas encrasser les limes; il est cassant comme la fonte et ne saurait être employé dans les pièces qui réclament la ténacité du bronze. Il coûte, à volume égal, à peu près autant que lui.

VARIA

Filosofie de la néo-ortografe. — *La Revue scientifique* a ouvert un plébiscite parmi ses lecteurs, leur demandant leur avis sur la néo-orthographe, dans laquelle l's remplace l'*x*, comme signe du pluriel, l'*f* le *ph* dans certains mots, etc. Les avis reçus ont déterminé la Revue à adopter l'orthographe en question; mais jusque-là elle reste seule à s'en servir et l'habitude ne pouvant se faire, car on ne lit pas que la *Revue rose*, beaucoup de lecteurs y trouvent une certaine fatigue. Nous ne serions pas étonnés si quelque partisan du système ne regrettait aujourd'hui son vote, quand il rencontre dans le texte des mots comme Filadeltie, ce qui traduit un nom propre que l'on a le droit de supposer d'orthographe invariable, quelles que soient les excellentes raisons données en faveur de cette nouvelle manière d'écrire notre langue.

La baisse des pachydermes. — En ce siècle où tout augmente de prix, il est une exception : les éléphants ne se vendent plus, il n'y a plus d'amateurs! On peut aujourd'hui se procurer un éléphant adulte, d'Asie, pour la modeste somme de 2 600 francs. L'éléphant d'Afrique est encore un peu plus cher, il va à 3 500. Cette situation nous est dévoilée par une vente d'une douzaine de ces animaux faite à Londres récemment, et dont les résultats découragent un peu les importateurs. Quelques-uns des vendeurs ont mieux aimé reprendre leur bien que de le livrer à ces prix dérisoires; ils ne parlent de rien moins que de reconduire leurs animaux en Birmanie.

Pourquoi cette baisse sur cet excellent pachyderme? C'est qu'il coûte une centaine de francs par semaine, pour sa nourriture, qu'il est encombrant, et que, sous nos climats, on ne lui connaît guère d'autre emploi que celui de saltimbanque, métier plein d'aléas et rarement rémunérateur. Il paraît, en outre, que même la carrière d'éléphant de cirque est encombrée. Pourvu qu'on n'en accuse pas le baccalauréat!

CORRESPONDANCE

Aluminium.

Dans un récent numéro, le *Petit Temps*, parlant d'un nouveau débouché que la construction des membres factices fournit à l'aluminium, énumère en faveur de ce métal pour « jambes de bois » la propriété de n'être pas sensible à l'humidité, à la transpiration, etc. Il y a là une erreur qui pourrait être une réelle cause de préjudice pour certains industriels. L'aluminium est attaqué rapidement par le contact continu de la transpiration et de la vapeur humide émise constamment par le corps humain. J'avais remis en 1893 des plaques d'aluminium pur d'environ 1/2 millimètre d'épaisseur à un de mes amis, M. Pouzet, adroit bandagiste de Lyon, qui voulait diminuer le poids d'appareils de compressions, bandages herniaires ou autres. Les plaques semblèrent très bien répondre au but cherché, et les appareils furent notablement allégés. Mais en 1894, quelques mois seulement après la mise en place des appareils, il fallut les retirer, et, en les démontant, nous dûmes constater que l'aluminium, complètement attaqué, s'était transformé, au point le plus voisin de l'épiderme, en une poudre grisâtre sans consistance et que les plaques étaient même percées. Ce n'est donc que lorsqu'on pourra efficacement protéger l'aluminium contre l'action corrodante de la sueur qu'il sera possible d'en faire des appareils chirurgicaux susceptibles d'être mis en contact avec la peau. L. KERJUGHALL.

La mémoire chez les poissons.

A mon tour de vous envoyer quelques renseignements au sujet de l'article *Mémoire des poissons*. Ils confirmeront quelques indications données dans le numéro du 20 mars.

Dans une villa sise à un kilomètre de chez nous se trouve en un fossé considérable et qui est surmonté d'un pont en fer, une quantité notable de poissons rouges et de carpes.

Le propriétaire de la villa rassemble, depuis long-

Digitized by Google

temps quand il le veut, sous le pont de fer tous les habitants de l'humide séjour.

Il jette quelques morceau de pain, et sans retard toute la gent poissonneuse arrive avide, se pressant en un espace de quelques mètres carrés.

L'appel des poissons se fait par le bruit des pieds dont on frappe le pont, et la marche simple sur le pont suffit pour jeter l'éveil dans le bassin et commencer le mouvement de concentration.

Un point à noter, c'est que les poissons restent fidèles à ce signal du rendez-vous, alors même que pendant les longs mois d'automne et d'hiver, nul ne leur jette l'amorce du pain, et ne vient même sur le pont faire entendre le bruit de ses pas.

Il y aurait donc lieu de conclure à la présence chez ces animaux de la mémoire fidèle et tenace.

A. B., à B.

LA DOULEUR PHYSIQUE SA THÉRAPEUTIQUE

Lorsqu'un désordre se produit dans l'organisme, que les nerfs baignent dans un liquide devenu plus ou moins impropre à leur nutrition, qu'ils sont soumis à des excitations anormales ou excessives et, par suite, nuisibles, la douleur est un des premiers symptômes de ce trouble.

Avertis par la douleur, nous évitons, en général, les causes qui l'engendreraient, et en tâchant de la prévenir ou de la combattre, nous faisons œuvre utile à l'organisme.

L'aptitude à la douleur, c'est-à-dire la possibilité et le fait d'être avertis par une sensation spéciale et pénible des besoins de l'organisme est une des conditions de la vie normale, et, par conséquent, un bien. Mais dès que l'avertissement est donné, nous tâchons de faire disparaître ce désordre, de faire cesser le mal, et la crainte de la douleur devient le commencement de la sagesse.

J'ai traité la question au point de vue philosophique (1) : je me place en ce moment au point de vue plus spécialement physiologique et médical. La plupart des maladies se traduisent par la souffrance, et la plupart des patients demandent encore plus et avec plus d'instance leur soulagement que leur guérison.

Il est certain que notre génération a réalisé de grands progrès au point de vue du soulagement de la douleur.

Toute médication a ce but, et, quand elle réussit, ce résultat. Le chirurgien extirpe une tumeur, le médecin combat par les moyens appropriés une pneumonie ou une néphrite, il se propose toujours de soulager le malade, c'est-à-dire de calmer sa douleur. Quand on donne de la quinine à un paludéen, du colchique à un goutteux, des diurétiques à un graveleux, on fait indirectement de la médication calmante, et l'idéal du praticien c'est de connaître exactement la nature spécifique ou spéciale de tous les genres de douleurs qui affligent l'espèce humaine et d'avoir pour chacune le remède approprié.

Il n'en est malheureusement pas ainsi, et on est obligé d'avoir recours a une médication générale qui s'applique plus ou moins imparfaitement à celles des manifestations douloureuses dont la cause est impossible à atteindre. Cette médication s'adresse aux conducteurs nerveux ou aux centres perceptifs. Le type de la seconde catégorie est dans le chloroforme et ses congénères : il suspend l'activité consciente, la vie est en une manière arrêtée; pareils aux apoplectiques, suivant la parole de Sydenham, les sujets chloroformés sont des morts vivants, *mortui vivunt*. Cette suppression de l'activité consciente et de la perception ne peut être provoquée que pour un temps très court. La possibilité de l'obtenir est un des grands bienfaits de l'humanité; grâce à elle on peut faire des opérations devant lesquelles la douleur aurait fait reculer.

La cocaïne est le type du médicament agissant sur les conducteurs nerveux, supprimant la douleur par ce mécanisme. Vous injectez de la cocaïne sur le trajet d'un nerf, et partout où elle a imprégné les éléments sensitifs, les attouchements les plus variés, la section avec le couteau, la cautérisation ne produisent aucune douleur. L'intelligence reste intacte, les régions situées à quelques millimètres du trajet nerveux sont elles-mêmes respectées gardant leur sensibilité. Mais, quand les tissus sont enflammés, la cocaïne perd en grande partie ses droits. En outre, elle insensibilise, mais calme peu les douleurs morbides.

L'antipyrine agit d'une manière différente, elle porte principalement son action sur les centres nerveux, elle affaiblit notamment le pouvoir excito-moteur de la moelle, et c'est par ce mécanisme qu'elle calme les souffrances.

Les expériences de laboratoire ont très bien mis en lumière cette influence sur la moelle. La strychnine provoque des convulsions, mais si le chien à qui on en a fait absorber a préalablement reçu une injection d'antipyrine, les convulsions strychniques ne surviennent pas, parce que l'antipyrine a aboli le pouvoir excito-moteur que cet alcaloïde met en jeu. Ces théories sont vraies seulement pour de faibles doses, et les effets

(1) Suite, voir p. 324 et 364.

Digitized by Google

deviennent très différents quand on arrive à des doses très élevées.

L'opium, et surtout son dérivé, la morphine, est un sédatif de la douleur le plus énergique et le plus employé. L'emploi du pavot somnifère, ou de l'opium qui en est extrait, paraît remonter à la plus haute antiquité médicale. La découverte de ses alcaloïdes, et en particulier de la morphine, a rendu son emploi plus facile; mais à cause des abus qui en ont été faits, on se demande si le mal qu'il produit ne compense pas très largement les bienfaits que l'on en retire.

Si la morphine endormait à la façon du chloroforme, elle aurait sans doute peu de fidèles; on n'y aurait recours que dans des cas de douleurs très vives, et d'une façon très intermittente. Mais, en même temps qu'elle calme la douleur, elle produit, au moins au début de son action et à petite dose, une excitation spéciale avec plus grande activité intellectuelle et sentiment de bien-être; le sommeil vient après, ou avec des doses élevées.

Après avoir employé la morphine comme sédatif de la douleur, on en arrive à apprécier surtout son action stimulante. Malheureusement, l'accoutumance se produit rapidement, et il faut augmenter la dose. On arrive bientôt au morphinisme et à la morphinomanie. La morphine, chez celui qui y est habitué, devient une des conditions du fonctionnement de l'organisme; mais la dose devenant de plus en plus forte, l'empoisonnement chronique n'est pas long à venir. C'est une question que nous ne faisons qu'indiquer, l'ayant souvent traitée déjà.

En présence de ce danger si grand du morphinisme et de la morphinomanie, on s'est demandé si les médecins ne devraient pas s'interdire de prescrire des injections de morphine.

Ce serait priver leurs malades d'un agent très utile et très puissant.

Quand un malade est en proie à une affection passagère et très douloureuse, pourquoi le priver des bénéfices d'une médication calmante qui, tout en apaisant la douleur, ne le terrasse pas, ne lui enlève pas l'usage de ses facultés. Si la maladie paraît devoir durer, on devra hésiter à employer ce remède, de crainte de faire naître une accoutumance, et, en tout cas, ne confier jamais la morphine au malade. Mais s'il s'agit d'une maladie sans remède et très douloureuse, comme, par exemple, le cancer inopérable de certaines régions, il y aurait cruauté à priver le malheureux d'une médication calmante. Seulement, là encore, et pour ne pas nuire, il faut commencer par de très petites doses et résister aux sollicitations des patients; on n'a pas le droit, sous prétexte de les empêcher de souffrir, d'abréger leurs jours et de les mettre dans un état d'hébétude habituel.

Dans cette mesure, la morphine est très utile: elle calme la douleur, sans atteindre d'une façon notable les facultés intellectuelles.

Aucun homme ne peut se vanter d'échapper complètement à la douleur. Nous avons au commencement de cette rapide étude montré que ce serait un malheur, car les douleurs physiques ou morales sont de puissantes éducatrices. Mais hélas! quels que soient les progrès de la science, elle n'arrivera jamais à les faire cesser complètement, et nous devons bénir ceux dont les travaux ou le dévouement tendent à la diminuer sur terre. Ils font œuvre divine, comme dirait Hippocrate : *divinum opus est sedare dolorem.*

Dr L. M.

ACARIEN PARASITE DES FOURMIS (1)

L'*Antennophorus Uhlmanni* est un Acarien qui a été décrit en 1877 par Haller, sur des spécimens trouvés en Suisse dans un nid de *Lasius niger*. Depuis, cette espèce a été trouvée par Karpelles, en Hongrie, dans un nid de *Lasius umbratus*. Ces deux citations sont les seules que je connaisse. Aucune observation n'a été faite jusqu'ici sur les mœurs de cet animal.

Je l'ai retrouvé, en abondance, dans le jardin de la villa des Roses, près Beauvais, dans une magnifique fourmilière de *Lasius mixtus*, et j'ai profité de cette circonstance pour installer un nid d'observation qui m'a permis de reconnaître les rapports de ce parasite avec son hôte.

Les *Antennophorus Uhlmanni* vivent en épizoaires sur les *Lasius*. Ils se tiennent sur la face inférieure de la tête ou sur les côtés de l'abdomen de leur hôte au moyen des caroncules qui terminent leurs pattes et qui sont pourvues d'une substance collante très adhésive.

Ces parasites sont aveugles; mais leur première paire de pattes est transformée en longs appendices antenniformes, pourvus d'organes olfactifs très sensibles.

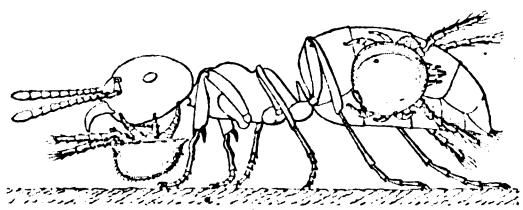
Ils ne circulent pas dans les galeries du nid, mais ils marchent facilement sur le corps des fourmis et savent passer de l'une à l'autre. Lorsqu'un *Antennophorus*, détaché du corps d'une fourmi, est posé sur le sol d'une galerie du nid, il soulève et tend en avant sa première paire de pattes ambulatoires, et, en même temps, il explore l'espace avec ses longues pattes antenniformes. Ces appendices sensitifs s'agitent encore bien plus vivement dès qu'une

(1) *Comptes rendus.*

Digitized by Google

fourmi passe dans le voisinage. Si cette dernière passe assez près, l'Acarien colle sur son corps la pelote adhésive terminale de l'une des deux pattes ambulatoires qu'il tient soulevées, prêtes pour cette opération, et il peut, aussitôt, grimper et s'installer en bonne position sur son hôte. Ce dernier, surpris, cherche à se débarrasser du nouveau venu, mais il n'y parvient pas et se résigne rapidement dès que l'Acarien a pris une de ses positions normales.

Ordinairement, une ouvrière ne porte qu'un seul *Antennophorus*, mais on en voit, très souvent, qui en portent plusieurs. Dans tous les cas, ces parasites prennent des positions symétriques par rapport au plan sagittal de leur hôte, et il en résulte que le centre de gravité de la surcharge considérable qu'ils produisent se trouve placé dans le plan sagittal du corps de la porteuse. Ces Acariens sont ainsi dans les meilleures conditions pour gêner le moins possible les mouvements de la fourmi et, par conséquent, pour être plus facilement tolérés par elle. Les *Antennophorus* dirigent leurs pattes antenniformes vers l'avant de la fourmi s'ils sont posés sur sa tête, et en sens inverse, s'ils sont posés sur son abdomen. Lorsqu'une fourmi ne porte qu'un seul *Antennophorus*, ce dernier se place presque toujours sous la tête de son hôte. Le cas, représenté par la figure, dans lequel la fourmi porte un *Antennophorus* sous sa tête et un de chaque côté de son abdomen, est très fréquent. La présence d'un ou de plusieurs *Antennophorus* sur le corps d'un *Lasius* n'empêche pas ce dernier de prendre part aux travaux de la colonie et, en particulier, de transporter les larves et les déblais.



Lasius mixtus **portant trois** *Antennophorus Uhlmanni* **dans leurs positions normales.**
(grossi 12 fois)

Les *Antennophorus* se tiennent volontiers sur les nymphes nues, mais jamais sur les nymphes enveloppées d'un cocon. Ils montrent une préférence marquée pour les jeunes ouvrières venant d'éclore. C'est ainsi que, dans un élevage formé d'une cinquantaine de fourmis, portant toutes un seul *Antennophorus* et accompagnées d'un certain nombre de nymphes, je trouve, le lendemain, une fourmi nouvel-éclose qui porte sept *Antennophorus* disposés symétriquement, à savoir : deux placés l'un sur l'autre, de chaque côté de la tête et sur l'abdomen, un sur le milieu de la région dorsale et un de chaque côté. Il semble que les *Antennophorus* sont attirés vers les jeunes fourmis pour profiter des soins dont elles sont l'objet de la part de leurs compagnes plus âgées. Ces dernières ne cherchent nullement à chasser ces parasites, qui se disséminent spontanément un peu plus tard. Au moment où une reine se débarrasse de son enveloppe nymphale, les ouvrières viennent à son aide. Les ouvrières porteuses d'*Antennophorus* prennent part à ce travail et ces derniers profitent, généralement, de cette circonstance pour passer sur la reine nouvel-éclose.

Les *Antennophorus* se nourrissent exclusivement du liquide nutritif que les fourmis dégorgent. Une cinquantaine de *Lasius* porteurs d'*Antennophorus* ont été installés dans un nid d'observation et laissés sans nourriture. Au bout de huit jours, les fourmis sont en parfait état, mais il y a déjà une dizaine d'*Antennophorus* qui sont morts de faim. Une très petite gouttelette de miel coloré avec du bleu de Prusse est alors étalée sur la face inférieure du verre qui forme le plafond du nid. Un bon nombre de fourmis, portant presque toutes un *Antennophorus*, viennent se ranger, serrées les unes contre les autres, tout autour de la gouttelette. Les *Antennophorus* ne prennent pas part à ce repas et ils sont obligés de reculer légèrement, parce qu'ils ne trouvent plus la place nécessaire pour se loger entre la tête de leur hôte et le verre contre lequel elle est appliquée. Les fourmis de cet élevage ont pris l'habitude de se tenir serrées les unes contre les autres, dans un angle du nid. C'est là que reviennent, le jabot bien garni, celles qui ont terminé leur repas sur le miel bleu, et c'est là qu'elles en dégorgent devant la bouche de celles de leurs compagnes qui n'ont pas encore mangé. La fourmi qui dégorge écarte largement ses mandibules. Les mouvements péristaltiques de l'œsophage et les mouvements du pharynx ramènent des bols de miel que leur couleur bleue rend bien visibles par transparence et qui viennent former, devant la bouche, une petite gouttelette. Pendant que la fourmi demandeuse mange ce miel dégorgé, l'*Antennophorus* qui est placé sous sa tête en prend sa part. A cet effet, il se porte en avant et enfonce son rostre dans la gouttelette. Ordinairement, tout en restant fixé par ses deux paires de pattes postérieures à la fourmi qui le porte, l'*Antennophorus* pose et fait adhérer sa première paire de pattes ambulatoires sur la tête de la dégorgeuse. Souvent, lorsque la fourmi demandeuse a fini son repas et se retire, on voit l'*Antennophorus* chercher à retenir la dégorgeuse. Les deux *Lasius* se prêtent ordinairement à ce prolongement du repas, et si elles se sont légèrement éloignées l'une de l'autre, l'*Antennophorus* s'étend fortement et forme, le dos en bas, une sorte de pont entre les têtes des deux fourmis.

Si la dégorgeuse porte un *Antennophorus* sous sa tête, celui-ci prend également part au repas. Un *Antennophorus* placé sur l'abdomen d'une fourmi peut aussi, sans quitter cette position, se procurer de la nourriture. En effet, lorsqu'une autre fourmi

Digitized by Google

se trouve dans son voisinage, il sait, en la frappant avec ses pattes antenniformes et en étendant vers elle sa première paire de pattes ambulatoires, demander et obtenir à manger.

En résumé, les *Antennophorus* sont des parasites qui vivent en épizoaires sur les *Lasius* et qui se nourrissent du liquide nutritif dégorgé par les fourmis. Cela rappelle ce que j'ai décrit pour *Lepismina polypoda;* mais nous avons ici un cas de myrmécophilie bien plus avancé, puisque l'*Antennophorus* se nourrit exclusivement du liquide dégorgé et que, d'autre part, sa présence est acceptée par la fourmi qui lui donne même volontiers la nourriture qu'il demande.

CHARLES JANET.

LES VOILES TROUÉES

Depuis quelque temps entrent dans les ports des voiliers munis de voiles neuves percées d'un ou deux trous aux bords renforcés de toile, et qui semblent établis suivant des principes déterminés. Leur position est différente pour les voiles carrées (il y en a deux) et pour les voiles latines (il n'y en a qu'un), selon qu'il s'agit d'une voile latine ordinaire ou d'un foc. L'invention, car il s'agit bien d'une invention faite par un capitaine de la marine marchande italienne, M. Vassallo, était singulière, et bien des marins ont dû hocher la tête en voyant se gonfler sous la brise ces belles voiles neuves et déjà percées comme si le vent ne suffisait plus à cette besogne.

Le but de l'invention est d'accroître la vitesse du navire et l'inventeur garantit le 20 % en plus. Or, le 20 % veut dire que l'on fera en quatre jours le voyage pour lequel on en employait auparavant cinq. Cet avantage considérable pour les voiliers ordinaires le serait davantage pour les clippers, qui pourraient passer ainsi de la vitesse de 12 milles à l'heure à celle de 18, c'est-à-dire à celle d'un excellent vapeur.

Une fois que le procédé a été remis en honneur, que de nombreux voyages faits, non seulement dans la Méditerranée, mais encore dans l'Océan, ont montré les avantages de ce système, on s'est aperçu qu'il était inventé depuis longtemps. On s'est tout à coup rappelé que les Chinois ont des voiles faites en paille tressée, à travers lesquelles le vent passe presque avec autant de facilité qu'à travers les lames d'une persienne. On a fait remarquer l'affection des marins pour leurs vieilles voiles à moitié déchirées par la tempête, et qui cependant, font, selon eux, meilleur service qu'une voile neuve. On a même cherché dans l'histoire, et on a trouvé que Diderot racontait s'être trouvé sur un bâtiment où un matelot ivre établit une voile de ce système, c'est-à-dire toute trouée, qui fit la fortune du navire et le rendit capable de résister à la tempête. Diderot donnait même l'explication, c'est que la voile, laissant passer une partie du vent, pouvait supporter sans se rompre l'effort de la tempête.

On le voit, les précédents ne manquaient pas: c'est toujours ainsi d'ailleurs qu'il arrive, dès qu'on trouve quelque chose de nouveau. On s'aperçoit qu'on a seulement réédité de l'ancien.

Les termes dont se sert le brevet de M. Vassallo contiennent les deux particularités de son invention. « Il faut que le vent qui bat dans les voiles ne frappe jamais sur le vent qui s'y est déjà aggloméré, ce qui s'obtient en faisant à chaque voile carrée deux trous, et un trou aux voiles latines qui serviront d'échappatoires ne permettant pas au vent de s'accumuler sur la voile. Il faut aussi que les ralingues des voiles carrées soient cousues sur l'avant de la voile carrée, laissant comme elles le sont celles qui sont au pennon. Cette disposition rend les voiles moins concaves quand on navigue *di bolina*, c'est-à-dire par six ou quatre quarts, suivant le système de voiles. De plus, elle permet de naviguer quand l'axe du vaisseau fait avec le vent un angle plus aigu, ou en d'autres termes permet de mieux serrer le vent.

Le système est breveté et, par conséquent, tout marin ne pourrait faire, de lui-même, sans s'exposer à des poursuites, ces trous dans les voiles. Il faut d'ailleurs que ceux-ci soient placés d'une façon scientifique. Le principe est qu'ils doivent être percés dans les parties de la voile où s'agglomère le vent quand on navigue par six ou quatre quarts, qu'ils aient un diamètre en raison de la surface de la voile et soient fortifiés par un morceau de toile. Les droits de l'inventeur, en prenant le cas où ils sont les plus élevés, un navire neuf en acier, sont de 1 franc par tonne de jauge, soit pour un voilier de 1 000 tonneaux, 1000 francs. Ce n'est pas cher, si l'augmentation de vitesse est ce que promettent les brevets.

Or, il paraît bien que l'augmentation est réelle et obtenue dans des conditions telles, qu'on ne peut l'attribuer à un heureux hasard. Toutefois, en dépit des attestations des capitaines qui se servent de la voilure Vassallo, la *Rivista marittima* voudrait que l'on fît des expériences régulières portant sur deux chaloupes de dimension et de forme égales, et de les essayer avec la voilure ordinaire d'abord, puis avec la même voilure

Digitized by Google

trouée, de leur faire faire ainsi un certain nombre de courses par tous les vents et comparer les résultats. L'idée est logique, simple, et on pourrait même s'étonner que M. Vassallo n'ait point fait ou n'ait point publié, s'il les a faites, ces expériences comparatives qui feraient plus pour la recommandation de son procédé que les attestations des capitaines des voiliers.

Toutefois, en admettant l'augmentation de vitesse, une seconde question se pose : d'où provient cette augmentation? On a dit, et l'inventeur le répète dans son brevet, que ces trous permettent à l'air inerte de s'échapper et que le vent nouveau vient battre la voile et non un coussin élastique sur lequel il s'amortit. Mais admettons un moment l'existence de ce coussin. Le vent nouveau viendra frapper une couche d'air immobile, il la comprimera, cet air réagira sur la voile qui l'a arrêté, et l'effet final sera que l'effort sera transmis par l'intermédiaire d'un milieu très élastique qui est l'air. Il sera toujours intégralement transmis, et on ne voit point, à priori, comment l'existence d'un trou pourrait donner à la voile meilleure prise au vent. Si l'on veut se débarrasser de cet air immobile, pourquoi ne pas remplacer la voile par une persienne. De plus, on sait en marine qu'une voile de dimension donnée est plus efficace que deux autres de superficie égale. Et puis, si un trou débarrasse d'un vent gênant, pourquoi n'en pas faire deux, trois, quatre? De conséquence en conséquence, on arriverait à cette conclusion, que plus une voile serait criblée de trous, meilleure elle serait, et poussant cette conséquence à l'extrême, que la voile idéale serait celle qui n'aurait plus que ses ralingues ou cordages qui la bordent.

Et cependant l'invention est pratique; mais comment? La *Rivista maritima* l'examine très subtilement et arrive à ces conclusions. Ou il s'agit de bateaux parfaitement établis comme les yachts de course, dont les voiles sont l'objet de la confection la plus soignée, arrangées de manière qu'elles ne laissent pas échapper un filet de vent qui puisse être utilisé, et alors les trous seront au moins inutiles, s'ils ne sont pas franchement nuisibles. Leur unique fonction sera d'enlever à la voile quelques pieds carrés, ce qui diminuera la surface exposée au vent et par conséquent la vitesse que pourra prendre le yacht. Dans ces voiles, la concavité est réduite à son minimum, et, par conséquent, l'air ne peut pas s'engouffrer comme dans un sac, déterminant une réaction directement opposée au chemin que devrait prendre leur navire. Les coutures mêmes sont soigneusement rabattues, pour ne faire aucune saillie (ce qui équivaut aux ralingues cousues sur l'avant de la voile dans le système Vassallo) et la vague de l'air court sur la surface et la presse sans s'y arrêter.

Mais il s'en faut que toutes les voiles soient faites avec la perfection qu'elles obtiennent dans les yachts de course. Dans les voiliers ordinaires, la voile se courbe sous l'effort du vent, l'air s'y engouffre et reste emprisonné dans la concavité qu'elles forment. C'est alors qu'intervient l'ouverture ménagée par M. Vassallo, qui laisse échapper ces filets d'air qui viendraient sans cela frapper cette concavité et dont l'effet, diamétralement opposé à l'effort du vent sur la voile, tendrait à arrêter le mouvement du navire. Ce trou est placé sur la bissectrice de l'angle formé par le bas de la voile et son bord libre au point où est le maximum de concavité. L'effet est augmenté par la couture de la voile sur la ralingue, faite en dehors et non en dedans, car dans ce dernier cas, pour peu que la ralingue fût un peu forte, elle formerait comme une seconde voile, disposée perpendiculairement à la première et neutraliserait son effet.

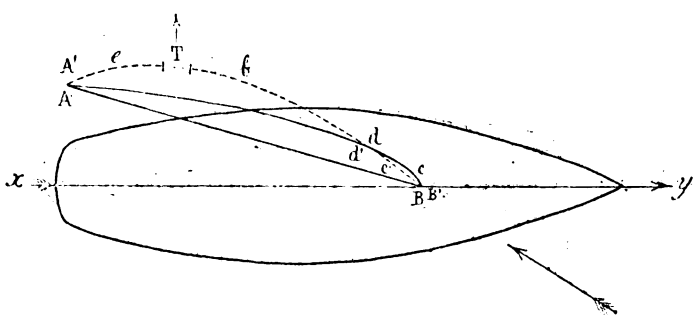


Figure schématique expliquant l'effet des trous dans les voiles.

La figure schématique ci-contre indique mieux l'effet du vent sur une voile de yacht et sur une voile marchande. On voit que sur la première AB (en traits pleins), le vent entrant en B, la voile l'utilise dans une petite partie *cd* et la laisse échapper par son extrémité A qui se trouve placée dans le sens des filets d'air, de façon à n'en arrêter aucun. Dans ce cas, le trou à la voile serait inutile. Si nous prenons au contraire le pointillé A'B' qui est la section d'une voile marchande ordinaire, on s'aperçoit de suite que le vent glisse

Digitized by Google

presque sans produire d'effort sur la partie antérieure de la voile et vient s'accumuler dans la poche *ef*, formée par la concavité de cette voile. C'est alors qu'intervient l'utilité du trou placé en T, qui laisse échapper les filets d'air dont la direction est alors presque diamétralement opposée à la marche XY du navire.

Le dernier mot sur cette invention n'est pas encore dit; cette explication de la *Rivista maritima* semble, il est vrai, préférable à celle de l'inventeur, mais n'est encore qu'une hypothèse plus plausible que l'autre. Toutefois, le mouvement est donné, et il est à espérer qu'en même temps que la pratique se perfectionnera, les savants arriveront à la théorie vraie de la voile trouée.

Dr A. B.

UN NOUVEAU MODE D'EMMAGASINEMENT DE L'ACÉTYLÈNE

L'acétylène s'est acquis, en ces derniers temps, une place remarquable parmi les sources d'éclairage. Cependant les divers accidents qu'il a occasionnés montrent quel intérêt il peut y avoir à sortir des chemins explorés jusqu'ici par les inventeurs, et à trouver une voie qui rende moins dure à l'acétylène la période critique dont, à leur début, les plus utiles découvertes ont eu à souffrir.

Cette voie, nous l'avons cherchée dans l'utilisation d'une propriété de l'acétylène laissée jusqu'à présent de côté, sa *solubilité* dans les liquides, solubilité considérablement exaltée, comme celle de tous les gaz, sous l'influence de la *pression*.

Comme l'ont montré nos recherches, la solubilité de l'acétylène, déjà fort appréciable pour certains liquides depuis longtemps expérimentés (alcool, acide acétique, etc.), devient très grande avec l'acétal, le méthylal, l'acétate d'éthyle, etc., et en particulier avec l'acétone ordinaire, que la facilité de sa préparation désigne spécialement au point de vue industriel.

A la pression ordinaire et à la température de 15°, l'acétone dissout en effet vingt-cinq fois en moyenne son volume d'acétylène.

Cette solubilité de l'acétylène dans les divers liquides augmente à peu près proportionnellement à la pression. Ainsi, sous 12 atmosphères, un litre d'acétone (immobilisé ou non dans une matière poreuse, telle que l'amiante, la pierre ponce, etc.) dissout environ 300 litres de gaz, ce qui correspond pratiquement à la décomposition d'un kilogramme de carbure de calcium.

Il résulte du mode d'emmagasinement employé que l'utilisation de cet acétylène est très simple : il suffit d'ouvrir peu à peu un robinet placé à la partie supérieure du récipient contenant la dissolution sous pression et communiquant avec les appareils à alimenter pour que le gaz se dégage sous forme de bulles ou d'un simple échange à la surface) jusqu'à concurrence de ce qui reste dissous sous la pression atmosphérique. Quant au liquide épuisé, il est alors apte à recevoir une nouvelle charge d'acétylène sous pression, aussi facilement utilisable.

La dissolution sous pression de l'acétylène est accompagnée d'une augmentation de volume qui, dans le cas de l'acétone, est de 0,04 par atmosphère : ainsi, la dissolution sous 12 atmosphères présente un volume égal à une fois et demie celui du dissolvant initial. Si l'on tient compte du volume de gaz correspondant, on arrive à cette conclusion curieuse, que la densité de cette augmentation de volume, qui peut être considérée comme le volume propre occupé par l'acétylène, est de 0,700, alors que dans les mêmes conditions de température, la densité de l'acétylène liquide est seulement de 0,400. En d'autres termes, si à de l'acétylène liquide on ajoutait de l'acétone, il y aurait contraction considérable. Il n'est donc pas impossible (et des expériences plus précises nous renseigneront à cet égard) qu'à une pression suffisante, on arrive à emmagasiner dans l'unité de volume plus d'acétylène dissous que d'acétylène liquide.

La solubilité de l'acétylène dans l'acétone diminue de moitié environ lorsque la température passe de 15° à 50°. Comme conséquence, la pression d'un récipient chargé passe du simple au double pour une élévation de température voisine de 30°. Cette variation est bien inférieure à celle de l'acétylène liquide, qui passe de 24 à 70 atmosphères pour une élévation de température de 18° seulement, ce qui contraint à l'emploi de vases à parois très épaisses.

Avec l'acétylène dissous, au contraire, comme on peut se limiter à volonté à des pressions très faibles, on est amené à des récipients métalliques à parois très minces, peu dangereux en cas de rupture, très légers et permettant, de par cette légèreté, d'emmagasiner par unité de poids total plus d'acétylène que la liquéfaction. Il est intéressant, à ce propos, de noter que le coefficient de dilatation de l'acétylène dissous, quoique variable avec la pression, ne ressemble en rien à celui de l'acétylène liquide, ce qui permet d'utiliser beaucoup mieux les récipients en les remplissant presque complètement sans crainte de rupture.

Digitized by Google

Nous nous proposons d'ailleurs de revenir ultérieurement sur ce sujet.

Enfin, les précédents connus dans l'étude des matières explosives autorisent à penser que les caractères explosifs, résultant de l'origine endothermique de l'acétylène sont, sinon totalement annihilés, du moins fortement atténués par le fait de sa dissolution dans un liquide inerte. Nous pouvons relater, à l'appui de cette manière de voir, une expérience qui a consisté à maintenir indéfiniment dans une solution d'acétylène dans l'acétone, sous 3 atmosphères, un fil de platine porté au rouge vif par le courant électrique.

GEORGES CLAUDE et ALBERT HESS.

LES DERNIERS PERFECTIONNEMENTS DES PHARES FRANÇAIS

On a dit que l'histoire de la médecine pouvait se diviser en deux périodes : la médecine avant Pasteur et la médecine après Pasteur. Il en est de même pour la science des phares. Elle était dans l'enfance avant Fresnel, et, depuis ses mémorables travaux, elle n'a cessé de se perfectionner ou, pour mieux dire, elle s'est renouvelée de fond en comble. Nous n'entreprendrons pas d'en montrer les développements successifs, le *Cosmos* d'ailleurs en a parlé à diverses reprises; nous voulons simplement, en indiquant les récents progrès, mettre en relief les idées nouvelles qui ont présidé à leur réalisation.

L'innovation la plus importante est celle des *feux-éclairs*, obtenus en réduisant la durée d'apparition des éclats juste au temps nécessaire pour la perception intégrale de leur intensité lumineuse. Les optiques sont, pour cela, constituées au plus avec deux lentilles et la rotation des appareils s'effectue très rapidement. On atténue ainsi les pertes de lumière, ce qui permet aux appareils d'éclairage de produire leur maximum d'effet utile et, par suite, on augmente, sans dépenses nouvelles, la puissance du phare.

Le temps nécessaire à la perception intégrale, d'après les recherches de Plateau, de Helmoltz et surtout de Charpentier, est d'autant plus faible que l'intensité lumineuse de la source est plus forte. Il varie suivant une loi qui n'est pas encore exactement connue et dont la recherche, du reste, est sans importance quant aux phares. En effet, selon les *Notices*, publiées en 1893 par le service des phares (1), ce qui, dans la pratique, est intéressant à déterminer, c'est uniquement la durée de perception intégrale de la lumière à son minimum d'intensité perceptible ou, en d'autres termes, le temps nécessaire pour qu'un observateur perçoive intégralement la lumière d'un phare à la limite de sa portée. Or, d'après la loi ci-dessus, il correspond au maximum de durée de l'éclat puisqu'étant suffisant à la limite, il le sera, à fortiori, aux distances moindres où l'intensité est de beaucoup plus forte et, la portée lumineuse d'un feu-éclair ainsi réalisé sera la même que celle d'un feu fixe d'égale intensité.

Occupons-nous donc des déterminations relatives au maximum de durée de l'éclat. Des expériences faites sur le minimum d'intensité perceptible par M. Charpentier ont montré qu'il était compris entre $\frac{1}{8}$ et $\frac{1}{12}$ de seconde pour la lumière blanche, qu'il variait avec la constitution de l'œil et son adaptation et aussi avec l'éclairage ambiant. M. Charles Henry, maître de conférences à la Sorbonne, afin de se mettre à l'abri de toutes causes d'erreur, a opéré la détermination de ce minimum après un séjour de cinq heures dans l'obscurité, et il y a une divergence assez notable entre les résultats qu'il a obtenus et ceux des ingénieurs du dépôt des phares à Paris. Tandis que ces derniers ont évalué à un cent-millionième de carcel-mètre l'intensité minimum où l'éclairement cesse d'être perceptible (1), M. Henry l'a trouvée trois fois moindre.

Mais, dans la pratique, bien des facteurs contribuent à rendre l'intensité minima beaucoup plus forte. L'observateur est gêné par les mouvements du navire et l'éclairage ambiant est plus intense que dans un laboratoire. Il faut donc assigner aux éclats une durée plus petite que celle résultant des expériences de M. Charpentier. Aussi peut-on l'évaluer à un dixième de seconde en toute sûreté.

On a réalisé des éclats de ce genre pour les feux électriques de Créac'h (Ouessant), de Belle-Ile et de Barfleur. Depuis 1888, des expériences de visibilité effectuées chaque nuit n'ont montré aucune anomalie, et les navigateurs n'ont formulé aucune critique à leur endroit. Bien mieux, on a vu que les marins étaient dans l'impossibilité de différencier les éclats du feu électrique d'une durée de $\frac{1}{10}$ de seconde d'avec ceux d'une durée triple. Le chiffre de $\frac{1}{10}$ de seconde a donc déjà fait ses

(1) Documents que l'administration centrale des phares a bien voulu nous communiquer avec quelques autres.

(1) C'est-à-dire que cette intensité est égale à la lumière d'un centième de bec carcel vue à un kilomètre dans une atmosphère entièrement transparente.

Digitized by Google

preuves et peut être considéré comme ayant la consécration de la pratique.

D'autre part, puisque le faisceau lumineux n'impressionne le navigateur que pendant un laps de temps fort court, l'éclipse, s'il n'y a qu'une lentille unique, se produira à peu près tout le temps d'une révolution entière. D'où obligation de donner à l'appareil une grande vitesse de rotation afin que l'éclipse dure peu. On s'est arrêté à la durée moyenne de cinq secondes pour l'éclipse. Pour une optique à une seule lentille, la rotation complète s'effectue donc en cinq secondes; pour les appareils à deux lentilles, une rotation de dix secondes sera suffisante, puisqu'il y a deux éclats par tour et, pour ceux à quatre lentilles, la révolution devra se produire en vingt secondes.

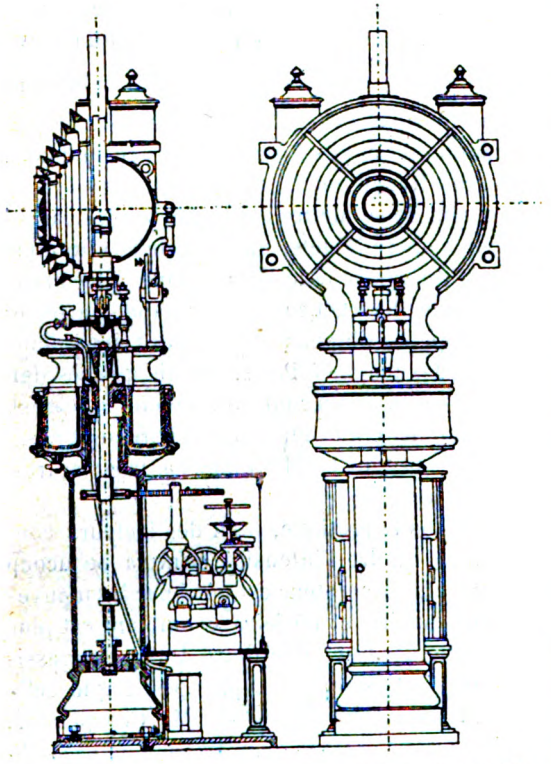


Fig. 1. — **Appareil pour feu-éclair à lentille unique, et réflecteur.**

Considérons d'abord le cas d'une lentille unique qui embrasse en plan une demi-circonférence et pourvue sur l'autre moitié d'un réflecteur. Si l'horizon total (360°) est supposé être embrassé en cinq secondes, l'angle embrassé en une seconde sera $\frac{360°}{5}$ ou 72° et dans un dixième de seconde, le faisceau s'étendra seulement sur 7°,2. C'est-à-dire qu'avec une optique à une seule lentille, effectuant sa rotation en cinq secondes, l'œil d'un observateur subira une impression d'un dixième de seconde si le faisceau possède 7°,2 de divergence. La lumière totale de la source étant alors condensée dans ce faisceau réduit, l'intensité de la lumière et, par suite, la portée du phare sera augmentée, la source lumineuse restant identique.

Pour l'intelligence de la suite, il nous faut rappeler qu'un point lumineux placé au foyer d'une lentille donne un faisceau cylindrique dont l'épaisseur, figurée par le diamètre de cette dernière, peut être considérée comme pratiquement nulle, eu égard à sa longueur. Maintenant, pour réaliser un faisceau ayant cette divergence horizontale de 7°,2 jusqu'à sa portée limite, il est indispensable que le minimum de divergence de l'optique ou, autrement dit, que celui des points les plus distants de son foyer soit au moins égal à 7°,2. Or, un calcul de géométrie élémentaire montre que la divergence horizontale des points placés à une longueur l de ce

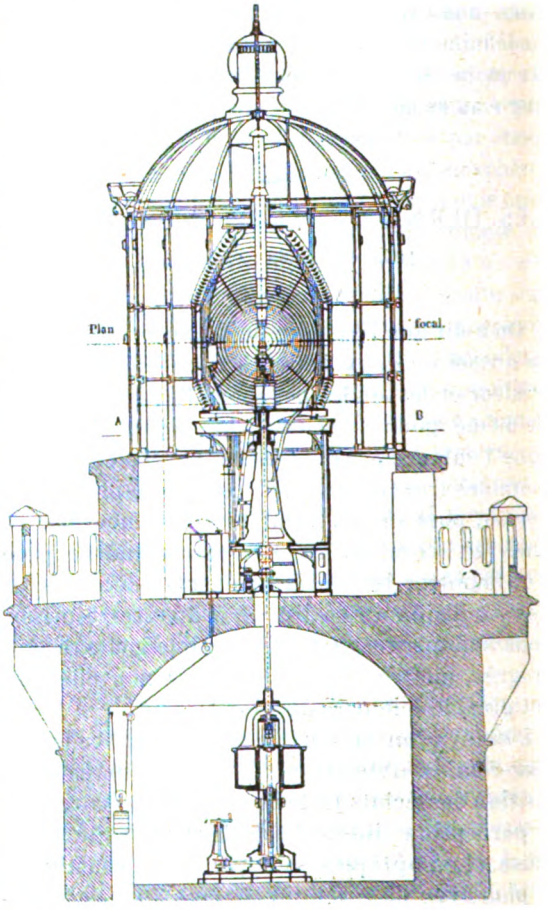


Fig. 2. — **Appareil de 1er ordre pour feu-éclair à quatre lentilles.**

Digitized by Google

foyer est donnée par l'angle sous lequel la flamme de diamètre d est vue.

Alors $d = \frac{7°2}{360} \times 2\pi l = \frac{1}{8} l$.

Lorsque l'appareil a deux lentilles, puisque la vitesse de rotation est deux fois plus lente, la divergence et le diamètre de la flamme n'auront besoin que d'être deux fois moindres, et dans ce cas $d = \frac{1}{16} l$.

Le feu-éclair à une seule lentille, avec un réflecteur sphérique en verre argenté (fig. 1) utilise, grâce à la lentille, la moitié de la lumière émise par la source, et le tiers de l'autre avec le réflecteur; ce qui fait, en définitive, les $\frac{2}{3}$ de la lumière. En outre, l'optique n'embrassant qu'un hémisphère, son prix de revient est minimum, et le gardien a toutes facilités pour approcher et entretenir la flamme en tournant avec l'appareil. Son inconvénient est d'exiger des becs de plus grandes dimensions que les autres combinaisons. Aussi ne peut-elle servir que pour les phares de troisième ordre et au-dessous. Dans ces conditions, la puissance d'un feu-éclair de troisième ordre est à peu près double de celle des feux de premier ordre, qui étaient en service sur les côtes françaises en 1895; les frais d'installation sont également bien moindres, et ceux d'entretien sont sensiblement égaux.

Les feux-éclairs à deux lentilles, bien que n'utilisant dans chaque éclat que la moitié de la lumière entière, peuvent être appliqués aux appareils de tous ordres, y compris ceux du premier,

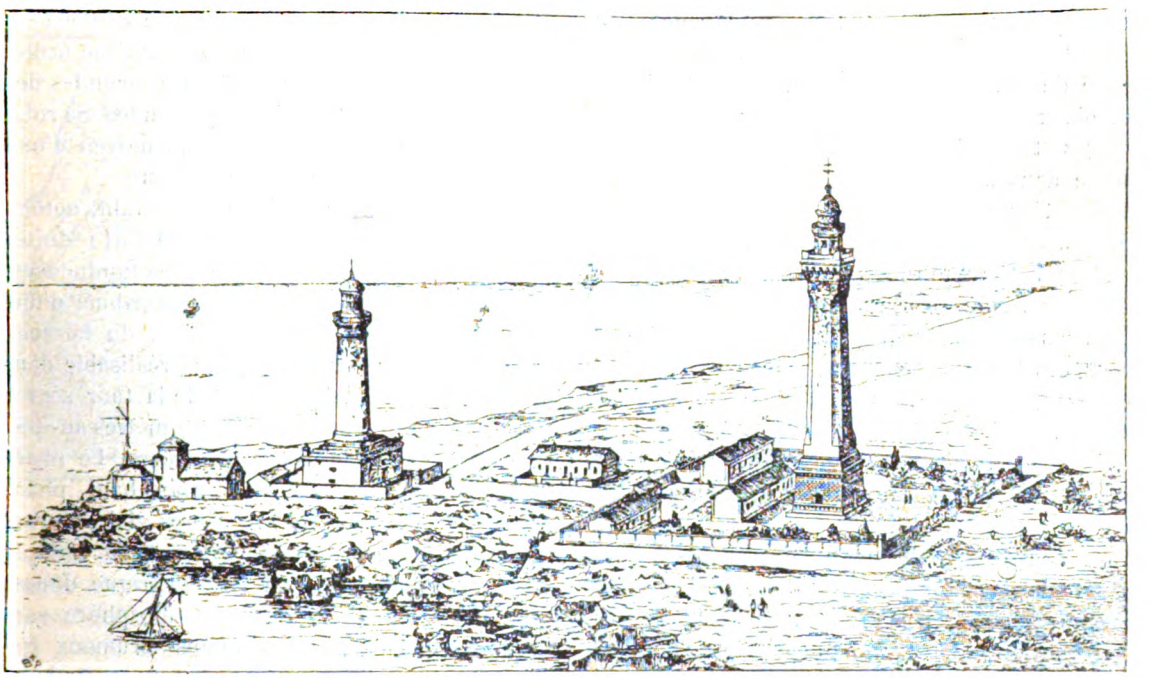


Fig. 3. — **L'ancien phare de Penmarc'h et le phare d'Eckmühl.**

parce qu'ils n'exigent pour la flamme que des dimensions assez faibles.

Quant aux optiques à quatre lentilles (fig. 2), on ne les emploie avantageusement que pour les feux électriques dont nous allons parler.

Une loi du 3 avril 1882 avait sanctionné un programme présenté par l'ingénieur en chef du service des phares, M. Allard, et qui comportait la création de 46 phares électriques distribués uniformément sur les côtes, de façon à établir une ceinture lumineuse ininterrompue, lorsque l'atmosphère était dans les conditions ordinaires de transparence. Mais, en 1886, après enquête sur les résultats obtenus par l'application de ce programme, on décida d'établir seulement de nouveaux phares électriques à Créac'h (île d'Ouessant), Belle-Ile, La Coubre (embouchure de la Gironde), Barfleur, île d'Yeu, — dont la figure 2 représente l'appareil d'éclairage à quatre lentilles — et à Penmarc'h. Ce dernier (fig. 3), portera le nom de phare d'Eckmühl, en mémoire du maréchal Davout, prince d'Eckmühl, parce que sa fille, M^me^ de Blocqueville, a donné par testament l'argent nécessaire à sa construction.

Nous y reviendrons plus loin.

Les autres feux électriques qui existaient déjà étaient ceux de Dunkerque, Calais, la Canche (Pas-de-Calais), des Baleines, dans l'île de Ré,

Digitized by Google

de la Hève (1) et de Planier (Bouches-du-Rhône). Ce qui portait à treize le nombre des phares électriques en service sur les côtes françaises au 1er janvier 1895. On a du reste ajourné la poursuite du programme de M. Allard, car on a reconnu que l'objectif principal de l'éclairage doit être plutôt de faciliter au navigateur l'atterrage que d'indiquer ses abords au marin en détresse. La lumière électrique puissante devra donc être réservée de préférence aux phares de grand atterrage, et l'éclairage à l'huile donnera, par ailleurs, des indications amplement suffisantes.

C'est en conformité avec ces vues qu'on a établi les phares électriques de Créac'h (1888), de Belle-Ile (1890) et de Barfleur (1892). Ces feux n'émettent que des éclats d'une seule couleur qui se succèdent très rapidement et durant le temps nécessaire à la perception intégrale de l'intensité lumineuse. En effet, d'après les observations recueillies en mer, les lumières rouges et blanches étant absorbées par l'atmosphère dans des proportions différentes, l'égalité des portées des éclats blancs et colorés est impossible à assurer, inconvénient qui, surtout pour les feux d'atterrage, entraînerait des conséquences fâcheuses. Nous passerons sur les autres particularités de détail du système d'éclairage employé dans ces trois phares, ainsi que sur celles des autres feux électriques allumés à la Hève en 1893, à la Coubre et à l'île d'Yeu en 1895, pour arriver aux dispositions adoptées dans la construction du phare d'Eckmühl, dispositions qui les résument toutes.

Pour augmenter sa puissance, on a pris un dispositif de deux optiques jumelles, de 4 lentilles chacune, disposées côte à côte de façon à pouvoir tourner autour d'un axe commun. Au centre se trouvera un foyer électrique (2). On voit que, dans la rotation, les deux panneaux ayant leurs axes optiques parallèles se comporteront comme s'ils n'en formaient qu'un.

Les avantages de cette disposition sont précieux, car on a constaté qu'en doublant l'énergie électrique, le pouvoir éclairant de l'arc voltaïque ne doublait pas, et qu'il était beaucoup plus avantageux de dédoubler le feu. Ainsi, avec 25 ampères et 45 volts dans le système des feux-éclairs, on pouvait obtenir une puissance lumineuse de 1 200 000 carcels, et avec 50 ampères et le même voltage, un seul foyer au lieu de 2 400 000 carcels, ne donne que 1 800 000 carcels. On comprend dès lors l'avantage du dédoublement. Avec une intensité de 50 ampères à chaque foyer, on aura comme intensité lumineuse de chaque optique 1 800 000 carcels, soit au total 3 600 000 carcels, alors qu'avec la même intensité (100 ampères) en un seul foyer, on n'aurait eu que 2 300 000 carcels : la différence est appréciable.

Le phare de Penmarc'h dépassera donc de beaucoup comme portée lumineuse, non seulement les autres phares français, mais tous les phares du monde. Il nous suffira de dire que le plus récent et le plus puissant des phares anglais, celui établi en 1890 à Sainte-Catherine (île de Wight) n'a qu'une puissance estimée à 600 000 becs carcel. Son appareil optique, de deuxième ordre, à 16 lentilles, émet toutes les trente secondes des éclats dont la durée est de cinq secondes. Sa rotation s'effectue en huit minutes au moyen d'une machine actionnée par l'air comprimé.

Pour en finir avec le phare d'Eckmühl, notons que la partie catadioptrique a été fort réduite, parce qu'avec ces énormes intensités lumineuses, cette partie de l'optique, pour contribuer d'une manière efficace à la concentration du faisceau lumineux, réclame une précision irréalisable dans la pratique. Enfin, le sommet de la tour sera à 63 mètres au-dessus du sol et à 64 mètres au-dessus du niveau des plus hautes mers. Le phare dépassera de 23 mètres le plus haut phare actuel. On l'apercevra par temps clair, durant le jour, à 30 kilomètres. Pendant la nuit, la portée lumineuse de son feu électrique dépassera 100 kilomètres lorsque l'atmosphère sera transparente, et par les temps brumeux qui règnent dans ces parages un jour sur dix, elle s'étendra encore à 40 kilomètres. Le vieux phare ne sera pas détruit et restera une espèce d'annexe pour le nouveau, dont la partie architecturale, comme le montre la figure, n'a pas été négligée.

Ajoutons que la partie optique sera fournie par les constructeurs bien connus, Sautter et Harlé, que les moteurs sont dus à M. Monin et que la Compagnie « L'éclairage électrique » à Paris fournira des alternateurs Labour.

(*A suivre.*) JACQUES BOYER.

(1) La puissance lumineuse de ce phare électrique est modifiée suivant l'état de l'atmosphère. Il varie de 22 500 000 becs carcel à 1 900 000 ou à 1 100 000. Il a été allumé le 18 juin 1893.

(2) *Le génie moderne*, deuxième année, n° 25. Article de Bonfante.

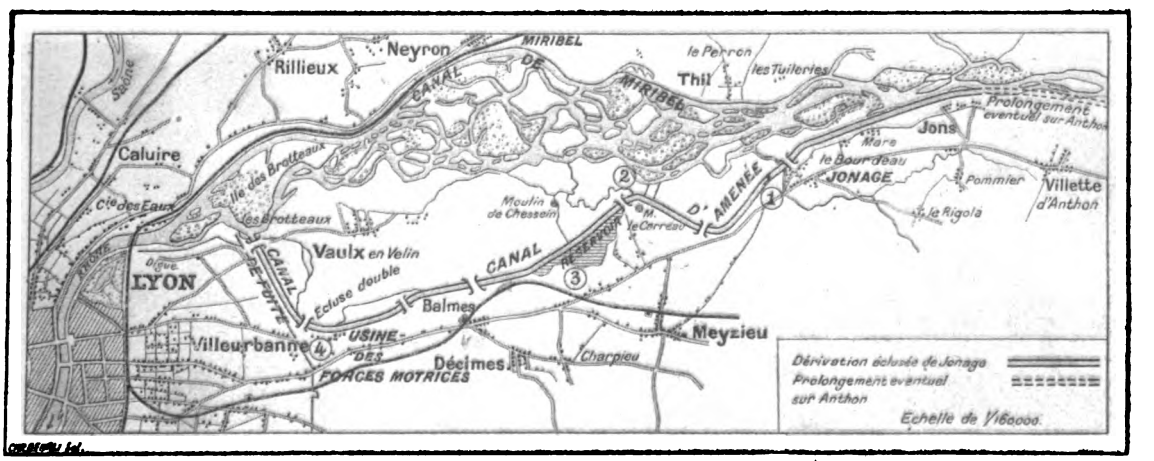
Digitized by Google

LE CANAL DE JONAGE

Origine et but de l'œuvre.

Il s'achève en ce moment, dans le département de l'Isère et aux portes de Lyon, un travail d'une haute importance, le canal de Jonage, œuvre qui est suivie avec la plus vive attention par le monde scientifique, industriel, commercial et financier, non seulement de France et d'Europe, mais encore d'Amérique; comme à Suez, comme dans le canal de déversement du Michigan à Chicago, on y a mis en œuvre les appareils les plus formidables fournis par le génie moderne.

Ce n'est pas la première fois, sans doute, qu'on songe à mettre à contribution, au profit de l'humanité, la prodigieuse force et les incalculables richesses contenues dans les eaux qui se rendent à la mer. Dès la plus haute antiquité, on a utilisé les cours d'eau, soit pour l'irrigation, soit pour la production du mouvement. Mais jusqu'à notre époque, on n'avait profité que d'une très minime partie de ce trésor mis par le Créateur à la disposition de ses créatures intelligentes. Cela tient, comme le fait remarquer M. Dumas, ingénieur, à ce que, jusque dans ces dernières années, la force motrice créée par les chutes d'eau ne pouvait être utilisée qu'à proximité de ces chutes. Pour que les forces hydrauliques fussent employées sur une vaste échelle et se substituassent à la vapeur, il fallait qu'elles pussent, comme cette dernière, pénétrer dans les centres industriels, là où il est facile de leur trouver un



Tracé du canal de Jonage.

emploi. L'agent nécessaire pour ce transport à grande distance est maintenant connu : c'est l'**électricité**.

Il s'agit précisément, dans l'entreprise du canal de Jonage, de domestiquer en quelque sorte cet agent, après l'avoir produit en quantité considérable. On veut, par une dérivation du Rhône, créer une chute d'eau pour la production de la force motrice.

Dès 1889, une Société composée d'ingénieurs, d'industriels et d'entrepreneurs, s'est constituée. Elle a pris le nom de *Société lyonnaise des forces motrices du Rhône*. Elle a pour président M. Henry, ancien président du Conseil des prud'hommes, pour administrateur délégué, M. Raclet, ingénieur, auteur du projet, et pour directeur des travaux, M. Gotteland, ingénieur en chef des Pont et Chaussées.

Le projet soumis à l'approbation des Chambres a été autorisé le 9 juillet 1892.

Les trois grandes lignes de ce projet sont faciles à saisir : 1° dériver, à la hauteur de Jons, au moins 100 mètres cubes d'eau par seconde sur le Rhône ; 2° conduire cette eau par un canal de 60 mètres de largeur et de 4 mètres de profondeur, avec une faible pente jusqu'à Cusset-Villeurbanne, où se produit une chute de 12 mètres; 3° enfin, recueillir l'immense puissance créée par cette chute, environ 20000 chevaux, dans une série de turbines et transformer cette énergie en électricité, pour la transporter à Lyon et la distribuer à domicile.

Le canal de Jonage prend les eaux du Rhône sur le territoire de la commune de Jons, entre le hameau de Blanne et le village de l'Église.

Il les amène à Cusset et les rend au Rhône, après leur avoir fait traverser les communes de Jonage, de Meyzieu, de Décines, de Vaulx-en-Velin et de Villeurbanne.

Sa longueur totale est de 18^{km},845. Elle se dé-

Digitized by Google

compose ainsi : Le canal d'amenée : 5km,575 ; le canal proprement dit, entre l'ouvrage de prise et l'usine de barrage, 10km,202 ; et le canal de fuite, de Cusset au Rhône, 3km,068.

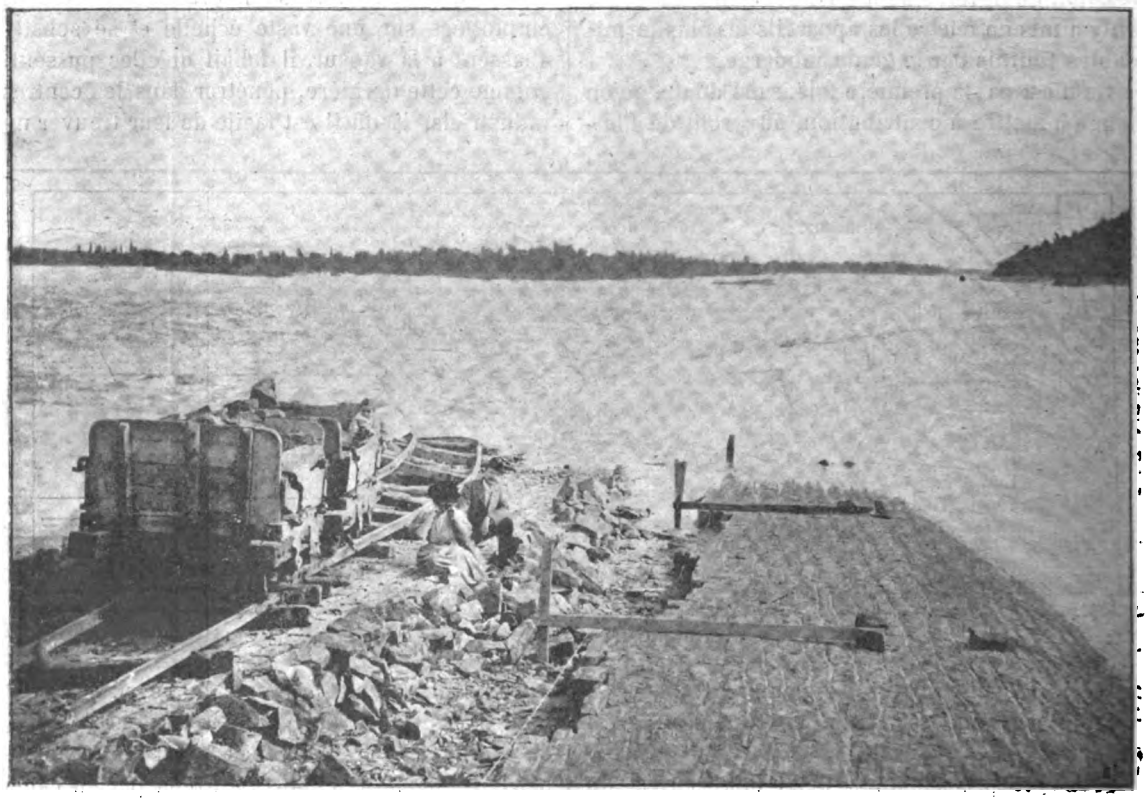
La largeur du canal au plafond dans la section normale est de 60 mètres.

Le volume d'eau dérivé du Rhône sera, à la seconde, en basses eaux : 100 mètres cubes ; en hautes eaux : 150 mètres cubes.

La puissance moyenne disponible sur l'axe des turbines sera de 19 à 20 000 chevaux.

Quand on pense que toute la force utilisée actuellement par l'industrie lyonnaise en machines à vapeur n'est, d'après la statistique des mines, que de 13 000 chevaux, on voit qu'il sera facile à la *Société des forces motrices du Rhône* de subvenir à toutes les exigences, non seulement des administrations publiques et des usines, mais aussi d'un nombre considérable de particuliers.

L'œuvre colossale dont M. Raclet a eu la première idée présage toute une révolution dans l'organisation de l'industrie et du travail. Grâce à elle, l'électricité est appelée à supplanter à



Déversoir de Jons au kilom., 1,700 (Crue du 27 septembre 1896).

Lyon, dans un avenir peu éloigné, le gaz pour l'éclairage et la vapeur pour le mouvement. Bientôt tout le monde pourra avoir, à domicile, l'électricité comme l'eau.

A toute heure du jour, particuliers et industriels pourront disposer de la force dont ils auront besoin par la simple manœuvre d'un commutateur qu'un enfant peut manœuvrer sans danger. « Alors, selon l'expression de M. d'Arban, dans la *Vie française*, plus de chaudières incommodes, plus de hautes cheminées avec leur hideux panache de fumée. L'armée des noirs moucherons qui voltige au-dessus des toits ne rendra plus inhabitables les derniers étages des maisons. »

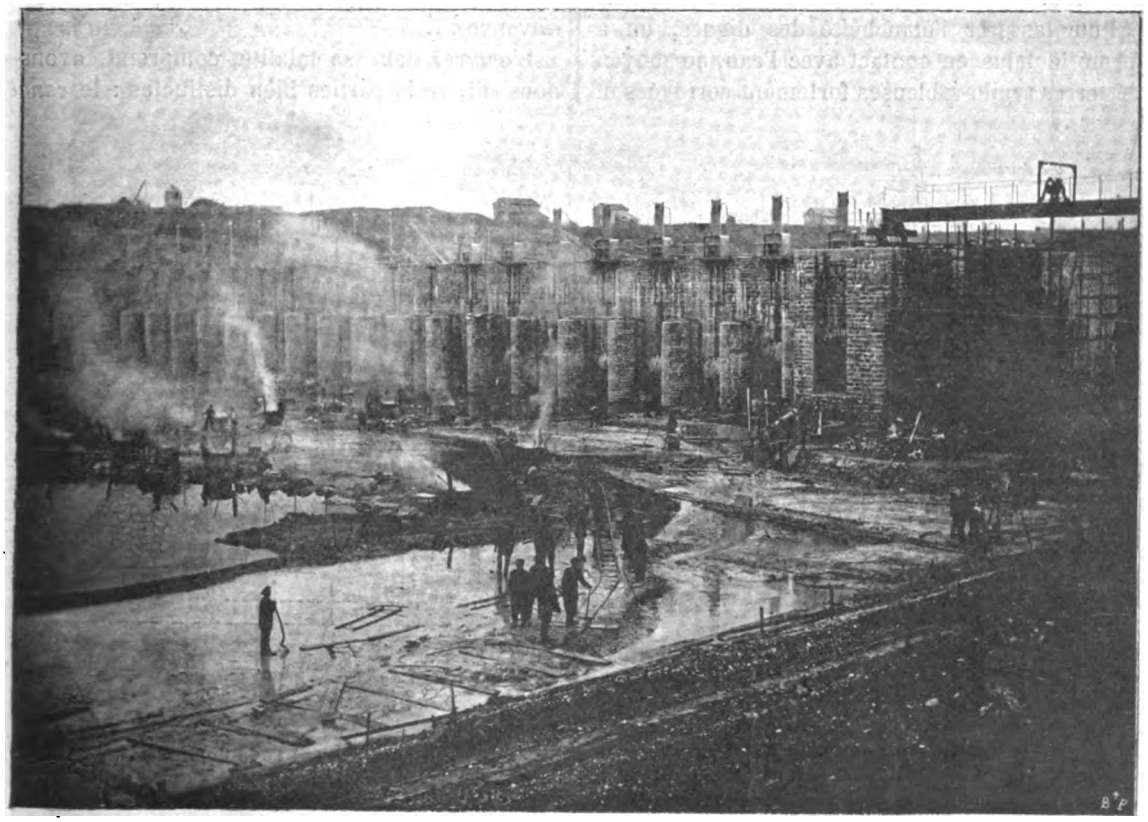
Bien mieux, les détestables brouillards lyonnais perdront peut-être de leur opacité ; les savants n'ont-ils pas constaté que la fumée de charbon était un des facteurs de ces maudits brouillards lyonnais qui ont fait à la cité une si vilaine réputation? Or, plus de chaudière, partant plus de cette fumée qui empeste certains quartiers, même le centre de la ville.

Le moteur électrique, coquet, gracieux, vrai bijou, va s'installer partout, dans les grandes usines et dans les petits ateliers. Grâce à lui, le travail qui a déserté depuis trop longtemps la Croix-Rousse sera sans doute ramené à Lyon, et c'est avec impatience que les braves canuts

Digitized by Google

attendent l'heure où l'électricité viendra faire battre enfin le métier muet depuis des années. Les tisseurs pourront travailler chez eux, en famille, comme chefs d'ateliers, au lieu d'aller dans les usines, comme ouvriers. On nous affirme, en effet, que des mesures sont prises pour que le métier et son moteur électrique soient fournis au tisseur moyennant un amortissement d'environ 50 centimes par jour et par métier; y compris la location de la force qui entre dans ce prix pour 25 centimes. Il y aura donc diminution de peine, accélération de travail, plus de propreté et, ce qui vaut mieux encore, conservation de la vie de famille. C'est surtout à ce dernier titre que le canal de Jonage intéressera tous ceux qui s'occupent d'œuvres sociales.

Et ce n'est pas seulement dans l'industrie du tissage de la soie que se feront sentir ces bienfaits. « Un grand nombre d'industriels et de négociants, dit encore M. d'Arban, qui ne peuvent avoir chez eux de machines à vapeur, pourront employer aussi le moteur électrique. Nous citerons entre autres : les boulangers, les pâtissiers pour leurs pétrins mécaniques, les charcutiers pour hacher leur viande, les bouchers et marchands de comestibles pour abaisser la température dans les chambres destinées aux conserves alimentaires, les propriétaires pour actionner des pompes d'épuisement dans les caves, les menuisiers, les serruriers, les tourneurs, les imprimeurs, etc., pour actionner leurs machines et outils..... Qui sait? nous verrons peut-être un jour, au coin de nos rues, le cireur électrique de bottes, comme à Chicago. »



Ouvrage de garde, vu d'amont (20 février 1897).

Nous dirons en quelques mots l'historique du canal de Jonage et les principaux travaux que son établissement a exigés.

Tracé de la dérivation. — Digues. Principaux travaux.

Le canal a une longueur totale de 18600 mètres. La largeur, au plafond, est de 60 mètres; à la surface, elle varie de 80 à 105 mètres.

La dérivation, d'abord parallèle au cours du Rhône, le laisse ensuite s'écarter à droite. Elle commence en face de Jons, sur la rive gauche du fleuve. Elle longe les coteaux de Jonage et se dirige de l'Est à l'Ouest jusqu'à Villeurbanne. Là, elle fait un angle droit pour se jeter dans le Rhône.

Digitized by Google

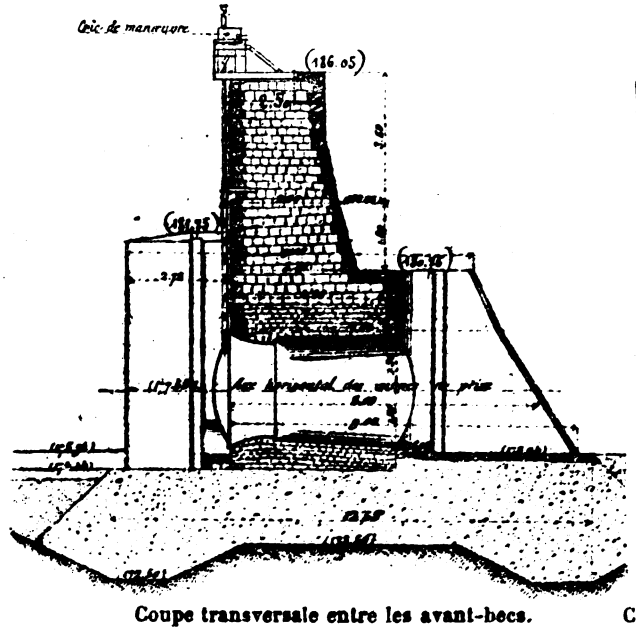
Sur une très grande partie du parcours, la digue à gauche est constituée par les Balmes viennoises, coteaux qui bordent la dérivation. A droite, il a fallu construire partout une digue artificielle. Celle-ci mesure 75 mètres à sa base et 9 mètres à sa hauteur, pendant les 5 premiers kilomètres, ensuite 50 mètres de base pour 7 de hauteur. Les talus sont en pente assez douce : 3 mètres de base pour 1 mètre de hauteur.

Les matériaux nécessaires ont été pris, à l'aide d'excavateurs et de dragues, au lit du canal, qu'il a fallu creuser dans certains endroits de 2 à 5 mètres.

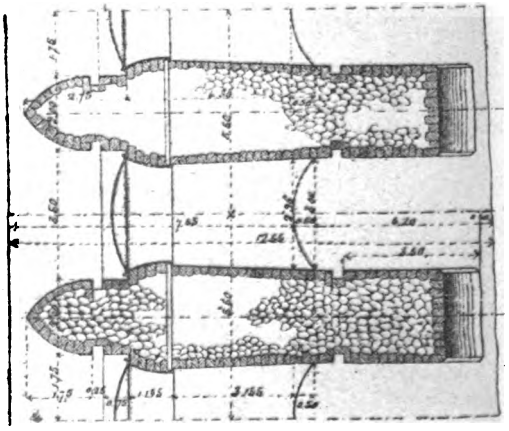
Pour assurer l'étanchéité des digues, on a formé le talus en contact avec l'eau, au moyen de terres argilo-sableuses fortement corroyées et mêlées à la chaux en poudre. Comme on voulait un excellent corroyage, on a dû recourir à une nouvelle machine, dite *piétineuse,* construite spécialement à cet effet par la maison Pinguely, de Lyon.

Le principe de cette machine est de substituer un travail alternatif de soulèvement et d'abaissement au travail de roulement continu des cylindres compresseurs. La piétineuse est munie de deux patins sur lesquels elle porte successivement de tout son poids, en exécutant un mouvement de tangage très curieux; pendant qu'elle s'appuie sur l'un de ses patins, l'autre se soulève et s'avance.....

L'œuvre, dans sa totalité, comprend, avons-nous dit, trois parties bien distinctes : le *canal*



Coupe transversale entre les avant-becs.



Coupe en plan suivant l'axe horizontal des vannes.

Mur de garde.

d'amenée, le *canal proprement dit* et le *canal de fuite.* Chacune de ces parties a nécessité des travaux d'un genre particulier, mais tous fort intéressants.

Canal d'amenée.

Dans le *canal d'amenée,* qui va depuis Jons jusqu'à l'extrémité du bourg de Jonage, on remarque trois ouvrages principaux : Le *musoir d'entrée,* un *déversoir* et l'*ouvrage* de garde et de prise d'eau.

Barrage et musoir d'entrée.

Dans les premiers plans, aucune disposition particulière n'avait été indiquée pour introduire l'eau du Rhône dans le canal. Depuis on a reconnu que pour assurer constamment la quantité d'eau nécessaire au fonctionnement régulier des turbines, il fallait empiéter sur le lit du fleuve. Pour plusieurs motifs, on a adopté un ouvrage d'un caractère provisoire et constitué simplement par un barrage en enrochements. Ce barrage ne doit pas dépasser la cote 179,50, qui est le niveau de l'étiage à cet endroit; il comporte un seuil qui aura 1m,50 de moins en hauteur et 25 mètres de longueur, de façon à ne laisser écouler par le lit du fleuve que la quantité d'eau supérieure à 100 mètres cubes.

Ce barrage sera constitué dans sa masse centrale par de gros blocs artificiels et entouré par

Digitized by Google

des enrochements. Il aura un profil en dos d'âne avec des talus inclinés à 3 de base pour 2 de hauteur à l'amont et 2 de base pour 1 de hauteur à l'aval. Un *musoir* solidement défendu par des enrochements servira d'origine à la digue de la rive droite du canal.

Cette disposition, au dire des ingénieurs, aura un inconvénient : celui de faciliter les dépôts à l'origine de la dérivation. On sera obligé de maintenir constamment une ou deux dragues dans le canal d'amenée, afin d'enlever ces dépôts. Au reste, cet ouvrage n'est pas encore exécuté et ne le sera qu'en dernier lieu. Il sera toujours temps, quand on en aura fait l'expérience, de modifier le système de barrage d'une façon ou d'une autre.

Déversoir.

A 1 700 mètres du *musoir* d'entrée, on construit en ce moment, sur la rive droite, un mur en béton de 333 mètres de longueur sur 2 mètres de largeur et 4 mètres de profondeur; sur les deux faces de ce mur, on dispose en talus des pierres sèches.

Cet ouvrage, d'une solidité à toute épreuve, est le premier déversoir. Les inondations du mois d'octobre en ont démontré la nécessité absolue. C'est lui qui doit, au moment des grandes crues, empêcher les eaux du Rhône d'envahir le canal. Le déversoir est construit de telle sorte que toute quantité d'eau supérieure à la cote 182, au lieu de suivre la dérivation canalisée, s'écoulera par une ouverture d'environ 300 mètres et retournera au Rhône.

Ouvrage de garde et de prise d'eau.

Au 5e kilomètre se trouve placée une construction de proportions colossales. C'est l'ouvrage de garde et de prise d'eau, qui a coûté plus d'un million. Il est, de beaucoup, le plus important travail de cette partie du canal. Il se compose d'un barrage muni de 22 vannes et d'une écluse à un sas pour le passage des bateaux. Le barrage a pour but de régler la quantité d'eau à introduire dans le canal.

Il consiste essentiellement en un mur de garde de 138m,50 de longueur, de 10m,11 de hauteur et de 2m,50 de largeur; le sommet dépasse de 1m,50 le niveau des plus hautes eaux; à sa partie supérieure se trouvent les appareils de manœuvres des vannes réglant le débit. 8 vannes seront manœuvrées mécaniquement par l'eau comprimée, 14 autres le seront à la main. Pour les premières, la manœuvre s'exécutera en 5 minutes; pour les secondes, il n'en faudra pas moins de 20.

A côté du barrage se trouve l'*écluse*, qui doit, au moment des plus hautes eaux, racheter une différence de 4 mètres entre l'amont et l'aval de l'ouvrage de prise d'eau. Elle est établie sur le type de l'écluse de Sault-du-Rhône, c'est-à-dire à 105 mètres de longueur entre les portes et 16 mètres de largeur. A l'étiage (179m,50), elle présentera encore un tirant d'eau de 3 mètres; en hautes eaux (184m,55), elle présentera un mouillage de 8m,05.

Cette première partie du canal qui est en communication directe avec le Rhône forme comme une sorte de réservoir de décantation à faible courant, dans lequel se déposeront, au moment des crues, les sables en suspension.

(*A suivre.*) J. Bouillat.
Curé de Jonage.

THÉORIE ÉLECTROSTATIQUE (1)

ARTICLE IV

Quelques définitions : potentiel, masse et densité électriques, capacité électrique. — Condensateurs.

Jusqu'ici, nous avons évité d'employer certaines expressions usuelles. Avant de nous en servir, nous attendions de pouvoir leur donner une signification mécanique précise. A la rigueur, nous pourrions nous en passer; mais il est utile de les faire intervenir pour permettre la comparaison de nos formules avec celles des théories classiques.

Nous dirons donc que notre pression de l'éther P répond au potentiel V des physiciens modernes, de sorte que :

$$P = V \text{ et } P - P_0 = V - V_0.$$

Nous avons trouvé que le flux d'éther qui émane d'une sphère électrisée est par unité de surface

$$\varphi = \alpha \frac{(P - P_0)}{R},$$

et par suite, le flux total.

$$\Phi = \varphi . 4 \pi R^2 = 4 \pi \alpha (P - P_0) R$$

D'autre part, les physiciens représentent ce dernier par $4\pi M$, en appelant M la quantité d'électricité ou la charge ou la masse électrique d'un corps quelconque. Nous acceptons cette égalité $\Phi = 4 \pi M$, d'où $M = \frac{\Phi}{4\pi}$, comme définition générale de la masse électrique. Dans le cas particulier de la sphère $M = \alpha (P - P_0) R$. Dans ce cas aussi, la masse par unité de surface $\frac{M}{4 \pi R^2} = \frac{\varphi}{4\pi}$ est

(1) Suite, voir p. 336.

Digitized by Google

constante et répond à la densité superficielle σ, de sorte que :

$$\sigma = \frac{1}{4\pi}\varphi,$$

et nous acceptons aussi cette égalité, comme définition de la densité pour un corps électrisé quelconque.

En définitive,

1° Le *potentiel*, en un point quelconque d'un corps électrisé ou d'un champ électrique, se confond avec la pression de l'éther en ce point.

2° La *densité* électrique superficielle σ, pour un élément dS d'une surface électrisée, est égale au rapport $\frac{d\varphi}{4\pi\, dS}$ ou $\frac{\varphi}{4\pi}$, $d\varphi$ représentant le flux d'éther qui traverse d S dans l'unité de temps, et φ ce même flux, étendu à l'unité de surface.

3° La *quantité* d'électricité ou masse électrique M d'un corps est égale au quotient par 4π du flux total Φ qui traverse la surface de ce corps. D'ailleurs, $\Phi = \int \varphi\, dS$ et par suite :

$$M = \frac{1}{4\pi}\int \varphi\, dS.$$

Avant de définir la capacité électrique, considérons à nouveau la masse électrique M d'une sphère de rayon R. Nous avons, d'après ce qui précède,

$$(1) \qquad M = \alpha\,(P\text{-}P_0)\,R,$$

et pour une autre sphère de rayon R', au même potentiel et dans le même milieu, nous aurions : $M' = \alpha\,(P\text{-}P^0)\,R'$, d'où :

$$\frac{M}{M'} = \frac{R}{R'};$$

Ainsi, toutes choses égales d'ailleurs, les masses électriques de 2 sphères sont proportionnelles à leurs rayons. D'après cela, on est convenu de mesurer la capacité C d'une sphère par la longueur de son rayon, et sa formule usuelle est :

$$C = \frac{M}{P\text{-}P_0} = R$$

Mais, pour nous, l'équation (1) donne $\frac{M}{P\text{-}P_0} = \alpha R$; et si nous acceptons encore la définition générale de la capacité représentée par l'égalité

$$C = \frac{M}{P\text{-}P_0},$$

nous aurons : $C = \alpha R$, en sorte que nos valeurs des capacités différeront des valeurs ordinaires par la présence du facteur α.

Ce facteur est comme le coefficient de conductibilité électrique du milieu. Il répond aussi à ce qu'on nomme pouvoir inducteur spécifique d'un diélectrique, lorsqu'on prend le pouvoir de l'air pour unité.

Proposons-nous présentement de calculer les capacités des systèmes étudiés dans l'article précédent, en partant de la formule :

$$C = \frac{M}{P - P_0} = \frac{\Phi}{4\pi(P - P_0)}$$

1° Sphère $C = \alpha R$;

2° Système de deux sphères de rayons R et R_0, aux potentiels P et P_0.

$$\varphi = \alpha\,\varphi' = \alpha\frac{(P - P_0)R_0}{R(R_0 - R)}, \qquad \Phi = \frac{4\pi\alpha(P - P_0)RR_0}{R_0 - R};$$

d'où

$$C = \frac{\alpha R R_0}{R_0 - R}$$

3° Système de deux cylindres circulaires concentriques de rayons R, R_0, aux potentiels P et P_0. Dans ce cas, $\varphi = \frac{\alpha(P - P_0)}{R \log \frac{R_0}{R}}$, et pour la portion de surface cylindrique comprise entre deux sections normales distantes de l,

$$\Phi = \frac{2\pi\alpha l(P - P_0)}{\log \frac{R_0}{R}}, \quad \text{d'où } C = \frac{\alpha l}{2 \log \frac{R_0}{R}}$$

4° Système de deux plans parallèles, distants de l'épaisseur e.

Dans ce cas, $\varphi = \frac{P - P_0}{e}$ et pour une portion de surface S de l'un des plans :

$$\Phi = \alpha\frac{S(P - P_0)}{e};$$

d'où :

$$C = \frac{\alpha S}{4\pi e}$$

Condensateurs. — Nous venons de voir qu'une sphère isolée a pour capacité $C = \alpha R$, et que la présence d'une enveloppe sphérique concentrique de rayon R_0 donnait à cette capacité la valeur :

$$C = \alpha R\frac{R_0}{e}, \quad (e = R_0 - R),$$

qui croît à mesure que e diminue. Or, on nomme condensateur un système de conducteurs séparés par un diélectrique et disposés de manière à accroître notablement la capacité de l'un d'eux. Donc l'ensemble de nos 2 sphères concentriques constitue un condensateur dont les sphères sont les armatures. L'intérieure est dite collecteur et l'enveloppe condenseur.

Le système de nos 2 cylindres concentriques forme également un condensateur. Nous avons trouvé en effet, pour la capacité

$C = \frac{\alpha l}{2 \log \frac{R_0}{R}}$, et sa valeur croît à mesure que $\frac{R_0}{R}$ se rapproche de l'unité.

Enfin le système des 2 plans parallèles constitue pareillement un condensateur, puisque la capacité $C = \frac{\alpha S}{4\pi e}$ croît à mesure que e diminue.

Dans ces trois cas, il semblerait même que la

Digitized by Google

condensation peut croître jusqu'à l'infini lorsque e tend vers zéro. Mais il y a une limite de petitesse que e ne peut dépasser.

Examinons de plus près ce qui se passe au point de vue mécanique, lorsque le condenseur se rapproche du collecteur. La longueur des tubes de force décroît avec l'épaisseur du diélectrique interposé. Par suite, le flux d'éther éprouve une moindre résistance pour aller d'une armature à l'autre du condensateur, et sa vitesse augmente, comme cela résulte de la valeur de $-\frac{dP}{dx}$ dans les divers cas étudiés. Mais le flux d'éther part de la couche superficielle du collecteur, en le supposant électrisé positivement, et en traversant cette couche, il éprouve une résistance que nous pouvons regarder comme proportionnelle au carré de la vitesse (c'est la loi ordinaire de résistance pour les courants de gaz et de liquide). Il doit donc exister une vitesse de flux d'éther capable de rompre la pellicule superficielle. A ce moment, jaillit une étincelle due à l'échauffement des molécules et la différence des pressions ou des potentiels est détruite. Toutefois, on peut reculer la limite de condensation en employant au lieu de l'air, un diélectrique tel que le verre qui offre plus de résistance au passage de l'étincelle.

ARTICLE V

Influence électrique.

Considérons la sphère conductrice O de rayon R chargée d'électricité positive, par une machine à pression constante P. On suppose la communi-

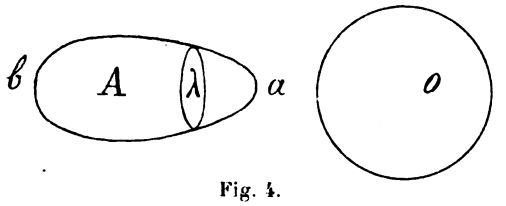


Fig. 4.

cation lointaine établie par un fil fin, qui ne modifie pas sensiblement le champ électrique de la sphère.

Nous avons vu précédemment que la pression de l'éther, à une distance x du centre, est donnée par la formule :

$$P_x = P_0 + (P - P_0)\frac{R}{x}$$

Introduisons dans le champ un corps conducteur A isolé, à la pression P_0. Il subit l'influence de la sphère, ou mieux l'action du champ. Sa surface qui, précédemment à l'état neutre, recevait dans toute son étendue la pression P_0, subit maintenant une pression extérieure, variable avec la distance au centre O, et l'accroissement de pression, en chaque point de sa surface, est représenté par $(P - P_0)\frac{R}{x}$. L'ensemble de ces pressions, exercées sur l'enveloppe gazeuse du corps, détermine une légère diminution de son volume, accompagnée d'un accroissement de pression interne correspondant p, de sorte qu'il s'établit dans tout le corps A une pression uniforme $P_0 + p$, qui est comprise entre les pressions extérieures P_a, P_b qui correspondent aux points a et b, situés à la plus petite et à la plus grande distance du centre O. Par suite, il existe à la surface du corps A des points situés à une distance x, telle que :

$$P_x = P_0 + (P - P_0)\frac{R}{x} = P_0 + p$$

ou telle que :

$$p = (P - P_0)\frac{R}{x}.$$

Le lieu de ces points forme une ligne neutre λ à la surface de A. La région $a\lambda$ est électrisée négativement, puisque la pression extérieure surpasse la pression intérieure et la région $b\lambda$ est électrisée positivement pour la raison contraire. D'ailleurs, il est clair que la densité électrique va en augmentant des deux côtés, à mesure qu'on s'éloigne de λ rétabli (1).

(1) On peut se demander comment il se fait que l'enveloppe gazeuse du corps A soit en équilibre lorsque la pression interne est partout constante et la pression externe variable d'un point à l'autre. Car pour l'équilibre d'un élément superficiel mn, il est nécessaire que la résultante de toutes les forces qui lui sont appliquées s'annule. Or, par hypothèse, la pression intérieure de l'éther est différente de la pression extérieure ; il faut

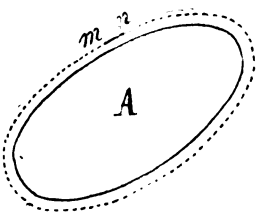


Fig. 5.

donc que la tension superficielle de la pellicule intervienne et fournisse une composante normale capable de compenser la différence. Pour aller plus loin et préciser le mode de compensation, il faudrait pouvoir calculer les déformations d'une membrane élastique lorsqu'elle est soumise à des pressions variables, et je ne suis pas en mesure de resoudre ce problème.

Du reste, que l'équilibre soit possible dans les conditions mentionnées, il est facile de le prouver par des faits du même genre, connus de tous.

Considérons, par exemple, (fig. 6) un ballon A rempli à la pression P_0 attaché par un fil au fond d'un vase de gaz Versons un liquide quelconque dans ce vase, soit du

Digitized by Google

Si l'on vient à mettre le corps A en communication avec le sol, sa pression redevient P_0 ; elle est en tout point inférieure à celle du champ électrique, et il se trouve uniquement chargé d'électricité négative. Si alors on le retire du champ, il semble qu'il devrait revenir à l'état neutre, puisque le milieu où on le transporte est à la pression P_0 et que lui-même, tout à l'heure, possédait cette pression. Mais par le fait de son changement de milieu, il ne la possède plus. Sa couche gazeuse, un peu comprimée dans le champ électrique, se dilate et reprend son volume primitif dans le deuxième milieu; et par suite de cette dilatation, la pression intérieure diminue et devient inférieure à P_0. Le corps se trouve donc électrisé négativement.

Si on l'avait retiré du champ électrique sans le mettre en communication avec le sol, sa pression qui avait passé de P_0 à $P_0 + p$ par l'action du champ serait redevenue P_0, et il se serait retrouvé à l'état neutre.

Il faut, cependant, apporter une restriction à tout ce qui précède, parce que nous n'avons pas tenu compte des flux d'éther que le corps A absorbe dans la région $a\lambda$ où sa charge est négative, et de ceux qu'il émet dans la région $b\lambda$ où sa charge est positive. Il est possible que ces deux phénomènes ne se compensent pas exactement au début, et alors A′ doit conserver une petite charge électrique, lorsqu'on l'éloigne du champ. Les faits semblent prouver qu'il en est ainsi, mais la déperdition par les supports pourrait servir aussi à expliquer le phénomène.

La plupart des actions d'influence rentrent dans le cas que nous venons d'étudier. Cependant, il peut se faire que le corps influencé n'offre ni ligne neutre, ni distinction de région positive et de région négative.

Considérons, par exemple, une sphère creuse électrisée positivement à la pression P. Cette pression existe dans l'enveloppe gazeuse, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur. Mais les flux d'éther qui s'échappent d'un élément de la surface interne sont compensés par ceux que lui envoie le reste de la sphère. Les choses se passent comme s'ils étaient réfléchis contre les parois, et bientôt il s'établit un équilibre mobile et toute la cavité est à la même pression P. Concevons que par une petite ouverture, qui ne modifie pas sensiblement l'état du système, on introduise une petite sphère à la pression P_0, dans la cavité de la grande, son enveloppe gazeuse sera comprimée également de tous côtés et prendra une tension $P_0 + p = P$ et se trouvera, au point de vue électrique, à l'état neutre. Mais cet état neutre est bien différent de celui qui existait avant son introduction dans la cavité, puisqu'alors sa pression était P_0. Si maintenant nous touchons la petite sphère avec un fil conducteur communiquant au sol, de l'éther s'écoulera par ce fil dans le sol, sa pression redeviendra P_0 et elle se trouvera électrisée négativement en même temps que comprimée toujours par la pression P. A sa sortie de la cavité, la compression cessera; son volume augmentera, sa pression deviendra inférieure à P_0, et elle conservera son état d'électricité négative.

Nous croyons que tous les phénomènes d'influence admettent des explications semblables à celles que nous venons de donner, et nous n'entrerons pas dans plus de détails à ce sujet.

Cherchons seulement à déterminer la position de la ligne neutre dans quelques cas particuliers.

Ce qui complique cette recherche, c'est que la présence du corps A dans le champ modifie l'état électrique de la sphère O et, par suite, son action. Avant l'introduction de A, les flux d'éther émis par la sphère étaient égaux dans toutes les directions et devaient vaincre la résistance du fluide contenu dans des tubes coniques limités au sol ou aux parois d'une salle; mais après son introduction, les tubes qui atteignent le corps A, spécialement dans la région $a\lambda$ offrent moins de résistance aux flux et ceux-ci croissent en vitesse. Il en résulte que la densité électrique de la sphère O augmente dans la région *c* qui fait

mercure, jusqu'à ce que le niveau *mn* atteigne le sommet *a* du ballon. A la surface de celui-ci, la pression extérieure ira en augmentant de *a* en *b*. Pour une section quelconque *gh*, elle sera égale à la pression atmosphérique augmentée du poids d'une colonne de mercure, ayant pour hauteur la distance du niveau *mn* à la section *gh*. A l'intérieur, au contraire, la pression sera

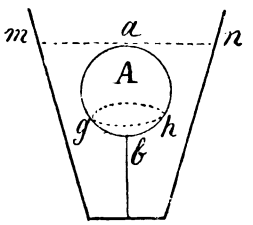


Fig. 6.

uniforme et égale à $P_0 + p$. Car, par suite de l'accroissement de la pression extérieure, le volume du ballon aura un peu diminué, si son enveloppe est élastique, et la tension du gaz sera devenue $P_0 + p$. Si l'équilibre existe en chaque point de la surface, malgré la différence des pressions extérieure et intérieure, c'est que l'élasticité de l'enveloppe intervient pour compenser cette différence.

Digitized by Google

face à l'extrémité la plus rapprochée de A et diminue dans la région opposée d. Par suite de cette nouvelle distribution des densités, le champ électrique est lui-même modifié.

Toutefois, en supposant le volume de A assez petit et sa distance au centre O assez grande, on pourra considérer les modifications du champ comme négligeables, et c'est dans ces conditions seulement que nous allons essayer quelques déterminations de la ligne neutre.

Soit d'abord la sphère électrisée O, de rayon R,

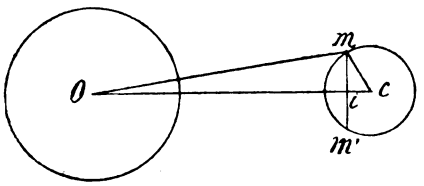


Fig. 7.

à la pression P ; et la sphère c, de rayon r, placée dans le champ électrique à la pression P_0. Par suite de l'influence, elle prend la pression $P_0 + p$; et dans l'état d'équilibre nous admettons que la somme des pressions intérieures, soit $4\pi r^2 (P_0+p)$, égale la somme des pressions extérieures. Calculons cette dernière. En posant $mci = \omega$ et $oc = D$, la zone infinitésimale mm' a pour surface $2\pi r^2 \sin\omega\, d\omega$, et la distance om égale $\sqrt{D^2+r^2-2Dr\cos\omega}$. Or, $P_{om} = P_0 + (P - P_0)\frac{R}{om}$.

Donc la somme des pressions sur toute la surface de la sphère c est représentée par l'intégrale

$$\int_0^\pi 2\pi r^2 \sin\omega\, d\omega \left[P_0 + (P-P_0)\frac{R}{\sqrt{D^2+r^2-2Dr\cos\omega}}\right]$$

et nous devons égaler celle-ci à $4\pi r^2 (P_0 + p)$. Il est aisé de voir que l'équation se réduit à

$$4\pi r^2 p = (P - P_0) R \int_0^\pi \frac{2\pi r^2 \sin\omega\, d\omega}{\sqrt{D^2+r^2-2Dr\cos\omega}}$$

ou

$$p = \frac{(P-P_0)R}{2rD} \int_0^\pi \frac{r P \sin\omega\, d\omega}{\sqrt{D^2+r^2-2Dr\cos\omega}} = (P-P_0)\frac{R}{D}.$$

Cette valeur de p nous montre que la pression

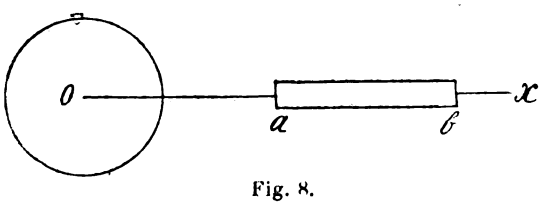


Fig. 8.

intérieure est égale à la pression extérieure pour $om = oc$. La ligne neutre sera donc la circonférence, intersection de la sphère c et de la sphère décrite du point O comme centre avec oc pour rayon.

Considérons encore la sphère O de rayon R, et le cylindre ab de rayon r et de longueur $ab = l$, dont l'axe prolongé passe en O. Soient comme tout à l'heure P la pression de la sphère, P_0 et $P_0 + p$ les pressions successives du cylindre avant et après son introduction dans le champ électrique. En négligeant les bases très petites par rapport à la surface totale, la somme des pressions intérieures sera $2\pi r l (P_0 + p)$ et la somme des pressions extérieures,

$$\int_a^b 2\pi r\, dx \left[P_0 + (P - P_0)\frac{R}{x}\right]$$

en posant $oa = a$ et $ob = b$.

L'équation est donc :

$$l(P_0+p) = \int_a^b \left(P_0 + (P-P_0)\frac{R}{x}\right) dx = (P_0 l + (P-P_0) R \log\frac{b}{a}$$

d'où

$$p = (P - P_0)\frac{R}{l}\log\frac{b}{a}$$

et la distance x de la ligne neutre au centre O sera donnée par l'équation

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{l}\log\frac{b}{a} = \frac{1}{l}\log\left(1+\frac{l}{a}\right)$$

d'où

$$x = \frac{l}{\log\left(1+\frac{l}{a}\right)}.$$

(*A suivre.*) R. P. Leray.

LES ANGLAIS EN ASIE (1)

Augmenter, perfectionner les produits de l'Inde, était le principal intérêt des Anglais.

Le premier facteur de la prospérité agricole, c'est la paix. Les rajahs et les nababs de l'Inde, comme dans l'ancienne France féodale, étaient en guerres fréquentes les uns contre les autres, l'agriculture souffrait de cet état d'anarchie. Les Anglais apportèrent, eux aussi, la guerre, mais guerre de conquête, et la conquête une fois terminée, la police une fois organisée, les pays soumis goûtèrent une paix profonde, les champs furent cultivés avec plus de soin et empiétèrent peu à peu sur la jungle et la forêt.

Mais, nous l'avons dit, dans l'Inde, il y a de vastes espaces insuffisamment arrosés, il y en a d'autres où le régime des eaux est trop irrégulier et où des sécheresses sont à craindre. De tout temps, les Hindous ont cherché à remédier à ces inconvénients par des canaux et des réservoirs.

(1) Suite, voir p. 437.

Digitized by Google

Les Anglais n'eurent qu'à entretenir ces travaux, à les étendre, à en construire de semblables. Toutefois, en gens pratiques et disposant de grands moyens, ils firent des canaux plus considérables, capables, par leurs maîtresses branches, de servir à la navigation intérieure, capables même, en certains cas, de remplacer la navigation maritime. Ainsi, la côte d'Orissa, toujours si inhospitalière, est longée dans l'intérieur des terres par un canal parallèle à la mer, allant de la Mahanaddi jusqu'au delta du Gange et reliant, à Calcutta, par une voie navigable, tout le pays d'Orissa jusqu'à Cattak.

Les deltas surtout bénéficient des travaux d'irrigation, une digue nommée *Anicut*, construite au sommet du delta, élève l'eau à la hauteur voulue et constitue un bassin qui commande toute la plaine basse des environs. De chaque côté de la digue part une branche maîtresse qui va, se ramifiant à l'infini, dans la campagne et porte au loin les eaux fertilisantes du fleuve.

Les vallées supérieures de la Godavéry, de la Kistna, de la Cavéry, du Coléroun, ont aussi leurs barrages et leurs canaux; mais le plus important système de canaux est celui qui se greffe sur le Gange et ses affluents. En amont d'Hardwar, aux roches de Sawalak, commence un canal long de 982 kilomètres, construit de 1848 à 1854 par sir Proby Cautly, c'est le plus long de l'Inde; il exigea un grand nombre d'œuvres d'art, et, avec ses diverses ramifications, il arrose, d'Hardwar à Cawnpore, une aire de 275 000 hectares. Une des branches de ce canal rejoint la Djemna et sert de canal de jonction. La Djemna, elle aussi, alimente deux canaux creusés de 1825 à 1845; l'un n'a que 210 kilomètres de long, mais, avec ses 1000 kilomètres de bras, il arrose 75 000 hectares; l'autre a 712 kilomètres de long et, avec ses embranchements, il fertilise 140 000 hectares. Un système de canaux alimenté par le Sone arrose le territoire de Patna.

L'Indus, moins abondant, a aussi ses canaux dans les campagnes de Chikarpour. De la Ravi, en amont de Lahore, se détache un canal qui arrose le territoire d'Amritsir; enfin, la Satledj alimente tout un ensemble de canaux qui empiètent sur le désert de Thur et se rattachent aux canaux du Gange.

A tout cela, il faudrait joindre les innombrables barrages plus modestes des indigènes, les djhils ou étangs artificiels d'Oudeïpour, Adjimir, Djeïpour, du Barva Sagar, du Madoura, du Bhopal, du Nizamat, etc. Toute la présidence de Madras en est parsemée.

Tous ces réservoirs, ces canaux augmentent notablement la surface des terres cultivées. La longueur totale des canaux est de 12 750 milles; quant à la longueur totale des ramifications, il est difficile de l'évaluer avec exactitude : pour le nord de l'Inde seule, elle est de 8 300 milles. La surface irriguée dépasse 6 310 000 acres, en partie incultes auparavant, ou tout au moins exposés à de terribles sécheresses et changés en pays extrêmement productifs et surpeuplés.

Les Anglais n'ont pas déboursé moins d'un demi-milliard de francs, mais, outre les avantages généraux qui résultent de ces travaux d'utilité publique, les Anglais, toujours pratiques, ont su par des taxes spéciales imposées aux abonnés de l'irrigation, faire produire au capital déboursé un rendement net de 6 %.

Grâce à l'irrigation et aux autres moyens employés pour favoriser l'agriculture, la récolte du blé, aux Indes, s'élève à 96 millions d'hectolitres. Des récoltes non moins abondantes de riz, de maïs, de millet, contribuent, avec le blé, à la nourriture presque exclusive des habitants, qui sont végétariens par nécessité, par religion, par hygiène; et certaines régions privilégiées produisent jusqu'à trois récoltes par an.

L'extension de la culture des céréales, d'ailleurs, n'a pas nui non plus à la production des fameuses denrées coloniales, qui ont fait la célébrité de l'Inde, et qui continuent à entrer pour une bonne part dans le total de ses exportations. Bien mieux, les Anglais ont favorisé par tous les moyens ces précieuses cultures. Ils ont développé la culture du coton, étendu dans tout le sud de l'Inde les plantations de café, encouragé dans la vallée du Gange la production de l'opium, du sucre, du jute.....

La cochenille a été introduite dans le Maïssour, le tabac au Bengale, l'ipécacuanha à Soukna. La quinine, si utile dans ces pays à température énervante, la quinine coûtait cher; le climat de l'Inde permettait d'espérer que la culture du cinchona réussirait facilement. Les premiers essais furent malheureux (1852). Une mission fut alors envoyée exprès dans l'Amérique du Sud, pour chercher, au cœur des forêts tropicales, les meilleurs plants et semences de cinchona. 500 pieds rapportés en 1861 furent plantés dans les Nilghiris, où ils prospérèrent. En 1875, les plantations comprenaient plus de 3 millions de cinchonas, et l'on exportait 100 000 kilogrammes de la précieuse écorce. Depuis, de nouveaux essais faits au Bengale et à Ceylan ont parfaitement réussi.

D'autres fois, ce sont les modes de culture ou

Digitized by Google

plutôt les cultivateurs eux-mêmes que les Anglais imaginent d'importer aux Indes. Le thé avait été découvert à l'état sauvage dans l'Assam : on le cultiva ; mais ce thé, mal travaillé, sans manipulation, était sans goût ni arome. On importa des Chinois, et, dès 1838, le thé de l'Assam faisait concurrence au thé chinois sur les marchés du monde. L'avarice britannique faillit étouffer cette industrie dès sa naissance, mais en 1862, la culture du thé, un instant délaissée, fut reprise avec succès.

Les forêts de l'Inde, renfermant un grand nombre de bois précieux, couvrent le tiers du territoire, mais elles échappent en grande partie à l'exploitation britannique. Elles sont en effet la plupart du temps la propriété et le refuge des dernières tribus indomptées, le domaine surtout des bêtes féroces, et, dans la zone du Téraï, le séjour permanent des fièvres. Néanmoins, les Anglais en tirent encore un revenu annuel de 17 millions.

En même temps qu'ils travaillaient à développer les ressources agricoles de l'Inde, les Anglais songeaient à faciliter l'écoulement des produits. Les fleuves, les branches maîtresses des canaux d'irrigation, permettaient une navigation intérieure déjà fort étendue ; toutefois, en dehors des voies navigables, il n'y avait que des sentiers à peine frayés dans les campagnes ; et la jungle, les forêts, la saison des pluies avec ses déluges d'eau et ses inondations, étaient des obstacles qui souvent arrêtaient complètement la circulation, ou du moins la rendaient très difficile. Lord Dalhousie, le premier, songea sérieusement à doter l'Inde d'un système de routes convenables. En 1851, la route de Calcutta à Delhi était inaugurée ; depuis, elle a été prolongée jusqu'à Pechawer, et en moins de quarante ans, un million de kilomètres de routes postales étaient ouverts.

Les routes étaient à peines commencées que les chemins de fer réclamaient droit de cité. En 1882, 16 000 kilomètres, en 1892, 28 266 kilomètres de voies ferrées sillonnaient l'Inde. C'est encore lord Dalhousie qui, en 1850, avait fait tracer la première ligne de chemin de fer. L'Inde est ainsi dotée d'un réseau de voies ferrées, dont les mailles se resserrent de plus en plus ; toutefois, malgré la richesse du pays et le nombre des habitants, le trafic des chemins de fer indiens est loin encore d'égaler le trafic des chemins de fer européens ; ainsi, en 1888, les chemins de fer indiens n'ont transporté que 103 millions de voyageurs et 22 millions de tonnes de marchandises, au lieu que les chemin de fers français, avec un territoire sept fois moindre et six fois moins de population, ont transporté 200 millions de voyageurs et 100 millions de tonnes de marchandises.

Les voies ferrées font converger les marchandises aux trois principaux ports de Calcutta, Bombay, Madras, qui ont presque à eux seuls le monopole du commerce extérieur de l'Inde. Ces trois villes ont grandi considérablement, laissant loin derrière elles les cités rivales de Chandernagor, Pondichéry et Goa. Colombo est le port de Ceylan ; quant au Pandjab et à la vallée de l'Indus, ils manquaient de débouché, un port a été créé de toutes pièces à Kouratchi au point terminus du chemin de fer qui dessert la vallée de l'Indus.

L'établissement des chemins de fer devait naturellement provoquer la recherche des gisements de houille. Le terrain fut étudié, la carte géologique dressée. On trouva de la houille, en effet, surtout dans la vallée de la Damouda, mais peu et de médiocre qualité. La superficie des couches de charbon est évaluée à 90 000 kilomètres carrés et leur puissance à 14 milliards de tonnes. Ce charbon donne de 10 à 30 % de cendres et un rendement qui n'est quelquefois que les trois quarts ou même seulement la moitié du travail produit par un poids égal de charbon anglais. On en extrait peu, de 5 à 600 000 tonnes. On a découvert aussi quelques gisements de pétrole dans le Pandjab et l'Assam.

L'Inde est plus riche en métaux. Le fer est abondant, le cuivre excellent ; mais l'exploitation de l'un est mal dirigée, et la concurrence des fers anglais a ruiné les usines métallurgiques qu'on a fondées. D'ailleurs, par suite d'un calcul égoïste, les Anglais s'efforcent d'étouffer toute industrie sérieuse dès sa naissance, et c'est à peine s'ils tolèrent l'industrie du coton, depuis si longtemps en honneur aux Indes, et quelques autres petites industries, comme celles de la soie, d'ailleurs en décadence, des châles de cachemire, du sucre, de la laque, du jute, des bijoux..... L'Inde doit être un pays de production pour les matières premières et de consommation au point de vue industriel ; elle doit produire pour l'Angleterre, et l'industrie anglaise se charge, moyennant bénéfice, de fournir à l'Inde tous les produits manufacturés dont elle a besoin. Et de fait, malgré les quelques comptoirs français et portugais, malgré la liberté du commerce, les Anglais font, à eux seuls, 84 % du commerce de l'Inde. Toutefois, ce commerce n'est point si élevé qu'on pourrait le croire, il ne s'élève qu'à 5 milliards, c'est-à-dire la moitié de celui de la France.

L'Anglais aime ses aises, le climat de l'Inde, d'ail-

Digitized by Google

leurs, lui faisait une nécessité de prendre certaines précautions; de là, la création, dans les régions montagneuses, de lieux de plaisance, de sanatoires où l'Anglais fatigué va respirer un air plus pur et reprendre des forces qui lui permettront de rester un peu plus de temps aux Indes et d'augmenter sa fortune. Les Nilghiris, l'Himalaya surtout, lui offraient des sites admirables, donnant, avec la fraîcheur de l'air, la beauté des paysages. Toutefois, les sanatoires de l'Himalaya, celui de Darjiling surtout, étaient peu accessibles avant que les voies ferrées n'eussent permis de franchir rapidement la zone pestilentielle du Téraï. Les nouveaux territoires annexés dans le Kachmir offrent au milieu des montagnes des lieux de villégiature tout prêts pour les riches Anglais.

Les Anglais sont donc installés aux Indes et ils en accaparent habilement toutes les richesses. Mais ce peuple est insatiable; à peine maître de sa proie et encore tout absorbé par le travail énorme de la conquête économique de ce riche et vaste pays, il jette déjà les yeux plus loin. De Calcutta, il dirige ce réseau compliqué d'intrigues et d'expéditions armées par lesquelles il domine à l'Occident et au Sud sur l'Inde entière; mais à l'Orient aussi s'étendent de vastes et fertiles territoires, pourquoi ne dirigerait-il pas là aussi ses efforts? D'ailleurs, dès 1750, en pleine guerre d'influence avec la France, la Compagnie avait trouvé moyen de se faire céder par Alompra, roi de Birmanie, l'île de Négrais ; et dès 1782, Rangoun avait un résident anglais; c'était une semence de guerre. Aussi, en 1824, la guerre éclate, en effet; les Anglais, vainqueurs à Chittagong, remontent l'Irraouaddy et dictent la paix au souverain dans Ava, sa capitale. Du coup, la Compagnie acquiert 200 lieues de côtes, tous frais de guerre payés, d'ailleurs, par les vaincus. Trente ans plus tard, les Birmans essayaient de reconquérir le territoire perdu. Le vice-roi des Indes était alors lord Dalhousie; avec sa politique d'annexion à outrance, il enleva à la Birmanie ce qui lui restait des côtes, et, dédaignant de traiter avec les vaincus, il fit savoir qu'il cessait la lutte et gardait les territoires maritimes comme rançon des défaites birmanes. Le roi de Birmanie et son royaume restaient comme en cage, sans un débouché vers la mer; la Compagnie des Indes devenait l'intermédiaire forcé de ce qui restait de la Birmanie indépendante. Cela pouvait suffire à des marchands; mais lorsque le gouvernement anglais aura pris la succession de la Compagnie, il mettra sans plus de façon la main sur le reste de la Birmanie (1885).

Les marchands n'avaient pas attendu la conquête de la Birmanie pour acquérir dans la presqu'île de Malacca un certain nombre de postes et d'enclaves. C'est en 1786 l'île de Pinang, en 1812 l'île de Singapour, puis les enclaves de Wellesley, de Malacca, de Dinding, et enfin c'est le protectorat anglais sur une bonne partie du reste. Et ces acquisitions ne sont pas semées au hasard : c'est au bord d'un détroit long et resserré, qui débouche dans une mer nouvelle, un monde nouveau; la mer de Chine, le monde jaune. Singapour, en particulier, quoique presque sous la ligne, devient bientôt, aux dépens de Malacca, une station maritime et commerciale de premier ordre, l'escale nécessaire de tout navire qui cingle vers l'Extrême-Orient, l'entrepôt du commerce avec la Chine et le Japon. Plus de 5000 navires, la plupart anglais, entrent chaque année au port de New-Harbour, le port de Singapour, et le mouvement commercial dépasse 600 millions. Et Singapour n'est qu'une escale pour les Anglais partis de l'Inde, leur base d'opération ! Ils sont installés aussi sur l'estuaire du Paktchan, prêts à y construire un nouveau Singapour, le jour où le percement de l'isthme de Kra permettra d'éviter le détroit de Malacca (1).

Dès le XVII[e] siècle, les marchands anglais avaient cherché à établir des factoreries à Canton, dans l'île d'Haïnan, à Macao, à Amoy, à Ning-po, aux Chousan. En 1762, Flint essayait en vain de pénétrer dans Pékin ; trente ans plus tard, la grande et fastueuse ambassade de Macartney et Staunton était reçue par l'empereur, mais sans résultat. L'amiral Drury échouait devant Macao (1808); lord Amherst (1816) et lord Napier (1816-1834) ne réussissaient pas mieux à Canton. Mais si les efforts des diplomates étaient infructueux, les marchands anglais, sans plus de façon, fraudaient la douane et importaient en Chine, entre autres choses, des quantités énormes d'opium. La fraude découverte, la douane détruisit, en une seule fois, 20 000 caisses d'opium. Les Chinois étaient dans leur droit, mais le commerce britannique ne pouvait souffrir une pareille insulte. Canton est bloqué, les Chousan occupées (1841). Bref, la Chine s'avoue vaincue, paye les frais de la guerre, ouvre cinq de ses ports, Canton, Amoy, Foutcheou, Ning-po et Chang-Haï au commerce bri-

(1) Les Anglais possèdent d'ailleurs le Tenasserim tout entier, c'est-à-dire tout l'espace de côtes qui s'étend de la Birmanie à l'estuaire du Paktchan.

Digitized by Google

tannique, et *cède l'île de Hong-Kong*. Quelques années encore et l'Angleterre aura à Victoria, aux portes de Canton, un entrepôt plus important encore que Singapour, et qui comptera, en 1891, plus de 200 000 habitants.

La guerre avec la Chine ne pouvait avoir pour les Anglais que d'heureux résultats, puisque chaque traité ouvrait de nouveaux ports à leur commerce. La France a des intérêts à venger, l'Angleterre trouve un prétexte quelconque pour l'aider et s'adjuger la plus grosse part des bénéfices. La Chine accepte le traité de Tien-tsin (1858), mais refuse de l'exécuter; et il faut une nouvelle expédition pour triompher de la fourberie chinoise (1860). L'Angleterre, toujours pratique, y gagne Kao-long, en face de Hong-Kong : elle pourra étendre sur le continent ses entrepôts, trop à l'étroit dans une île exiguë; ses ambassadeurs résideront à Pékin, et Tien-tsin, le port de la capitale, sera ouvert à son commerce.

Cependant, les provinces chinoises du Nor-Ouest et du Sud-Ouest étaient en pleine révolte, les Taï-pings ravageaient la riche vallée du Yang-tse-Kiang et prenaient Nanking; l'empereur appelait maintenant à son aide les *diables étrangers*; l'occasion était belle pour l'Angleterre de recommencer la manœuvre qui lui avait si bien réussi aux Indes, de dompter les rebelles en secourant le souverain, puis de maintenir sa domination ou tout au moins un fructueux protectorat sur la Chine pacifiée par ses soins. L'Angleterre ne le fit pas. Est-ce sage modération? Ne serait-ce pas plutôt conscience de son impuissance? L'Angleterre a conquis les Indes, grâce aux divisions des princes indiens qu'elle a su exploiter; au lieu que la Chine obeit à un chef unique; et si, par suite de la distance, de la difficulté des communications, du relâchement de la hiérarchie, le pouvoir de l'empereur n'est guère que nominal sur bon nombre de provinces, la défiance, le mépris, la haine du Chinois à l'égard de l'Européen est telle, qu'un appel aux armes parti de Pékin serait partout entendu, et l'agresseur étranger serait en face d'un empire immense, capable d'user toutes ses ressources par les seules forces de son invincible inertie.

Enfin, sans parler des compétitions intéressées des puissances européennes, la Chine, instruite par ses défaites même, ne pouvait manquer d'adopter tôt ou tard les armes perfectionnées de l'Occident et, dès lors, avec son esprit d'imitation et sa ténacité bien connue, elle devenait invincible. La France a fait depuis, hélas! la plus triste expérience de la ténacité chinoise dans la résistance; et après tant de sang versé, le Tonkin n'est pas encore pacifié, simplement parce qu'il touche à la Chine; que serait-ce s'il s'agissait de la Chine elle-même.

Seuls donc, quelques officiers anglais, parmi lesquels Gordon, répondirent à l'appel du Fils du ciel, et combinant leurs efforts avec les officiers français qui refoulaient les rebelles sur les bords du Yang-tse-Kiang, achevèrent d'écraser l'insurrection.

L'Angleterre se contentait donc de maintenir son influence en Chine; c'était suffisant pour le but qu'elle poursuivait : l'extension de son commerce sur l'empire du Milieu.

Et certes, elle y a réussi, puisque à elle seule, avec l'Australie et les Indes, avec ses entrepôts de Singapour et de Hong-Kong, elle tient la moitié du commerce de la Chine, avec la moitié des navires (18 973 sur 37 927 en 1892) et les deux tiers du tonnage (19 316 815 tonnes sur 29 440 575 en 1892).

Enfin, ces concessions de terrain que la Chine faisait aux puissances dans les ports ouverts aux Européens, l'Angleterre a su les transformer en comptoirs magnifiques. L'un d'eux même, établi à l'embouchure du Yang-tse-Kiang, la grande artère fluviale de la Chine, a fait de Chang-Haï l'entrepôt de toute la Chine centrale. Singapour, Hong-Kong, Chang-Haï, telles sont les trois grandes étapes des Anglais dans la conquête commerciale de la Chine. (1)

Cette conquête commerciale, si bien menée par mer, ils veulent l'achever par terre. La Birmanie confine à la Chine : seuls, les monts du Laos la séparent de l'une des plus riches provinces de la Chine, le Yun-Nan, le pays des minerais. Nombreuses ont été les expéditions dirigées de ce côté par d'audacieux explorateurs, qui faisaient marcher de front la propagande biblique et le commerce de l'opium ou des cotonnades de Manchester. Le général Cotton, le capitaine Watson essayèrent, mais en vain, de remonter le Brahmapoutra et la Salouen. Le Dr Anderson, plus heureux, put remonter l'Irraouaddy et pénétrer en Chine par le pays des Kakyens, mais sans résultat commercial. Enfin, en 1874, le colonel Brovon, remontait l'Iraouaddy jusqu'à Bhamô, pendant qu'un jeune attaché de consulat, Augustus Margary,

(1) Par contre-coup même, et comptant s'en faire une escale sur le chemin de la Chine, les Anglais ont mis la main, malgré les Hollandais, sur la côte septentrionale de Bornéo. La grande île est trop écartée pour servir d'escale, mais le pays annexé a été gardé et promet de devenir une florissante colonie.

Digitized by Google

parti de Chang-Haï, le rejoignait en remontant le Yang-tse-Kiang. Mais Margary fut assassiné au retour, et il fallut deux ans pour obtenir satisfaction..... Cependant, plus encore que les monts du Laos, l'indépendance de la Haute-Birmanie gênait les entreprises anglaises; depuis 1885, cet obstacle n'existe plus, la Haute-Birmanie est annexée, les explorations, les études ont repris, malgré la guerre acharnée soutenue par les Birmans révoltés, et la construction du chemin de fer du Yun-Nan n'est plus qu'une question de temps.

Cependant, les Français faisaient dans l'Indo-Chine des progrès inquiétants pour le commerce britannique; l'Angleterre s'interpose, présente des observations et obtient la création d'un État-tampon aux dépens des droits des Français. C'est autant de gagné pour son commerce, autant de perdu pour la France, qui, même dans ses établissements de la Cochinchine et de l'Annam, peut à peine soutenir la rude concurrence des marchands anglais. Le Japon lui-même, quoique lancé à pleines voiles dans la civilisation, demandait encore en 1891 le tiers de ses importations aux produits anglais.

Protégé par ses hautes montagnes, le Thibet était beaucoup moins accessible, et les Anglais ont moins bien réussi de ce côté au point de vue commercial; mais la science y a gagné davantage. C'est là que des explorateurs plus désintéressés purent se donner libre carrière; et les pandits hindous eux-mêmes, envoyés pour nouer des relations commerciales, furent dressés à faire des observations scientifiques qui contribuèrent pour une large part à fixer la topographie de ces régions montagneuses.

(*A suivre*). H. C.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU 29 MARS 1897.

Présidence de M. CHATIN.

M. Nansen. — M. le PRÉSIDENT annonce à l'Académie que M. NANSEN est présent à la séance, et s'exprime en ces termes :

« J'ai l'honneur et le bonheur d'annoncer à l'Académie que M. Nansen, le savant et intrépide explorateur du pôle Nord, est présent à la séance.

» Au nom de tous, je souhaite la bienvenue à l'homme éminent que nous avons élu correspondant alors qu'il était encore au milieu des banquises, avec le ferme espoir, non déçu, qu'il se tirerait avec honneur de sa belle, mais périlleuse expédition. »

Sur les matières grasses trouvées dans des tombes égyptiennes d'Abydos. — M. Amélineau, qui a pratiqué, à Abydos, des fouilles lui ayant fait trouver un grand nombre d'objets intéressants et auxquels il a été conduit à attribuer une haute antiquité, puisqu'il les considère comme antérieurs à la première dynastie, a demandé à M. FRIEDEL d'examiner les objets au point de vue de leur nature et de leur composition chimique.

Les travaux de M. Berthelot nous ont éclairés sur la composition des matières métalliques qu'on trouve en pareil cas. M. Friedel étudie divers échantillons de matières grasses et d'autres matières organiques qui avaient été placées dans des vases de terre à l'intérieur des tombes, sans doute comme provision pour les morts.

Trois échantillons sont constitués par des corps gras altérés par disparition d'une partie de la glycérine. Ce savant pense que c'était sans doute du suif de bœuf ou de mouton.

Il est intéressant de constater que des acides gras, comme l'acide stéarique et l'acide palmitique, et même les glycérides de ces acides ont pu ainsi se conserver pendant des milliers d'années.

Des débris d'une masse dans laquelle il a reconnu la présence de pépins de raisin et de graines de farine lui font penser que c'est ce qui reste de gâteaux au raisin placés dans les tombes et dont une grande partie de la matière organique a été détruite par une combustion lente.

Le savant chimiste a analysé le contenu de plusieurs autres vases. Dans l'un, il a retrouvé un mélange de sulfure de plomb et de graisse. C'était un cosmétique. Un seul vase avait paru renfermer une matière différente, jaunâtre, terreuse. En l'examinant de plus près, il a pu reconnaître que c'était un apport fait par des guêpes maçonnes dont les débris se trouvaient encore au fond du vase.

Sur la transformation du diamant en graphite dans le tube de Crookes. — M. Crookes a démontré, dans ses belles recherches sur le phénomène qu'il a appelé *bombardement moléculaire*, que si l'on plaçait des diamants dans un de ces tubes, ils ne tardaient pas à perdre leur éclat et à se recouvrir d'une couche noirâtre.

M. MOISSAN a étudié les transformations qui se produisent dans ces circonstances. Il démontre par les analyses que, dans l'expérience de M. Crookes, la surface du diamant est transformée en graphite, phénomène que nous ne pouvons produire qu'à une température supérieure à 2000°. La stabilité de ce graphite est tellement grande, qu'elle rappelle celle que présente le graphite maintenu dans l'arc électrique, c'est-à-dire aux environs de 3600°.

Sur les Inséminées sans ovule, formant la subdivision des Inovulées ou Loranthinées. — M. VAN TIEGHEM complète sa précédente communication sur les Inséminées par le tableau de la classification de celles de ces plantes qui n'ont pas d'ovules. Elles présentent certains caractères communs importants, puisqu'elles sont toutes dicotylées et stigmatées. Toutefois, l'organisation florale s'y modifie beaucoup. Les unes ont des fleurs hermaphrodites, les autres, des fleurs unisexuées. De là une première subdivision. Les autres caractères employés pour cette classification sont tirés du calice (hétéromère ou isomère), du placenta (central ou basilaire), de la corolle (dialypétale ou gamopétale), de l'ovaire (uniloculaire ou pluriloculaire), du nombre et de la situation des cellules mères d'endosperme.

Digitized by Google

Émission d'eau liquide par les végétaux. — M. Maxime Cornu a institué des expériences pour étudier ce phénomène. Il a construit un appareil enregistreur. C'est une plaque horizontale, placée à l'extrémité d'un fléau de balance. Les gouttes, en tombant sur cette plaque, interrompent un courant électrique, et par ce dispositif approprié, la chute de la goutte s'inscrit et la succession de ces gouttes forme une courbe.

Opérant sur des vignes dont il sectionnait obliquement la tige principale, M. Cornu a observé les faits suivants :

L'émission peut apparaître à toute heure, d'abord lente, puis se précipitant tout en demeurant régulière. Elle continue ainsi pendant un temps plus ou moins long: une périodicité, d'abord peu sensible, s'établit ensuite.

Quand les conditions extérieures demeurent régulières, la régularité de la chute des gouttes est beaucoup plus grande qu'on ne le croirait au premier abord et justifie elle-même la méthode d'inscription des gouttes.

Cette émission se poursuit pendant quelques jours ou plusieurs semaines, cesse pendant plusieurs heures d'abord, puis cesse tout à fait.

La terminaison de l'émission exige souvent plusieurs jours pour être complète, et elle donne lieu à des remarques intéressantes, lorsqu'elle se réduit à un très petit nombre de gouttes réparties sur plusieurs heures.

Les conditions extérieures ont sur l'émission une action de plus en plus prépondérante, principalement sur la périodicité et le ralentissement de l'émission. Les résultats obtenus seront l'objet d'une communication ultérieure.

Actions mutuelles des électrodes et des rayons cathodiques dans les gaz raréfiés. — M. Deslandres ayant cru reconnaître l'existence des rayons cathodiques dans la couronne solaire a entrepris une étude de ces rayons qui l'a conduit à ces conclusions : 1° Lorsque, dans le voisinage d'une cathode, on a un corps conducteur ou isolant qui est pris comme anode ou isolé, tout se passe comme si les rayons cathodiques étaient attirés. Cette propriété permet d'expliquer pourquoi l'ombre portée par un corps très voisin d'une cathode est peu nette. D'autre part, l'action mutuelle des rayons et des cathodes se produit seulement lorsque les rayons se pénètrent.

Sur la propagation des déformations dans les métaux soumis à des efforts. — M. le commandant Hartmann a décrit en 1894 des expériences méthodiques de traction, compression, flexion, etc., qui ont démontré que dans l'acier la déformation des métaux soumis à des efforts se propage par ondulations divisées en zones discontinues. Le commandant Mengin donne les résultats l'expériences nouvelles effectuées à la Section technique de l'Artillerie et qui prouvent que l'aluminium, l'acier-nickel à 25 %, le métal Delta et le laiton, obéissent aux mêmes lois générales que l'acier, en donnant toutefois lieu à des particularités intéressantes en ce qui concerne le caractère et le mode de propagation des ondes de déformation.

Sur les conditions de la combinaison du soufre et de l'hydrogène. — Vers 440°, l'hydrogène chauffé en vase clos avec du soufre donne de l'acide sulfhydrique; mais la combinaison n'est pas totale, car l'acide sulfhydrique est dissociable à cette température. Ces faits ont été signalés pour la première fois par M. P. Hautefeuille.

A 440° et aux températures supérieures, la combinaison de l'hydrogène et du soufre se trouve limitée par la réaction inverse. Que se passe-t-il aux températures inférieures à 440°?

Les expériences de M. Pélabon lui ont montré que l'hydrogène peut encore s'unir au soufre tant que la température n'est pas inférieure à 215° environ. En outre, entre 215° et 350°, la combinaison est encore limitée.

Des études sur la façon dont varie la quantité d'hydrogène sulfuré produit, quand on modifie la température, l'ont porté à reconnaître que :

1° La combinaison directe des deux corps s'effectue d'autant plus vite que la température est plus élevée:

2° La quantité maxima d'hydrogène sulfuré qui peut se former à une température déterminée croit d'une façon très régulière avec cette température:

3° A partir de 440°, on arrive à la même limite en partant soit du soufre et de l'hydrogène, soit de l'hydrogène sulfuré pur;

4° Si l'on remplace l'hydrogène pur par un mélange d'hydrogène et d'azote, la quantité maxima d'acide sulfhydrique qui se forme au bout du même temps de chauffe est moindre qu'avec l'hydrogène pur; toutes choses égales d'ailleurs, la différence est d'autant moindre que la température est plus élevée.

Sur l'organisation et les affinités des pleurotomaires. — Les pleurotomaires sont les premiers mollusques, on pourrait presque dire les premiers animaux, dont on trouve des restes à l'état fossile. Aussi anciens que les plus anciens trilobites, mais singulièrement plus vivaces, il nes se sont pas éteints, comme ces derniers, pendant la période carbonifère : ils ont laissé une grande variété de formes dans les dépôts jurassiques, se sont perpétués, quoique assez péniblement, durant l'ère tertiaire et sont encore représentés de nos jours par quelques espèces, d'ailleurs d'une rareté extrême. De l'étude d'un spécimen de *Pleurotomaria quoyana*, capturé par M. Agassiz, MM. Bouvier et H. Fischer peuvent conclure que les pleurotomaires présentent le premier stade d'une concentration ganglionnaire qui s'accentue de plus en plus à mesure que l'on s'élève dans le groupe des mollusques.

Action de la bile et des sels biliaires sur le système nerveux. — Les expériences que M. Adolf Bickel a faites sur des chats, des chiens, des cobayes, des rats, des lapins, des pigeons, des grenouilles, pour étudier l'action de la bile et des sels biliaires, lorsqu'on les applique directement sur la surface des hémisphères cérébraux, ont amené ce résultat que, dans tous les cas, cette application a provoqué des phénomènes cérébraux divers, caractérisés surtout par des convulsions et la perte de connaissance accompagnées de salivation. Ces symptômes rappellent ceux qui sont observés dans certains ictères graves et doivent probablement être attribués à l'action des sels biliaires.

Observations sur quelques propriétés de l'oxydase des vins. — On sait que l'oxydase signalée dans les vins par M. Gouirand est la cause de l'altération qu'on désigne sous le nom de *casse*. M. Bouffard a reconnu que si l'on additionne le vin d'acide sulfureux, il devient rebelle à la casse. L'acide sulfureux agit directement sur l'oxydase et en détruit complètement les propriétés oxydantes. Son emploi dans ce cas est bien spécifique; mais il y a lieu, par des essais préalables, de déterminer la dose efficace contre la *casse*: cette dose peut varier de 0gr,1 à 0gr,01.

Digitized by Google

Deuxième note sur les moteurs asynchrones de M. A. Potier. — Sur les transformations des sucres et sur l'acide lévulique. Note de MM. Berthelot et André. — Sur la transformation des équations algébriques. Note de M. Brioschi. — Sur les congruences associées. Note de M. C. Guichard. — Sur les singularités des équations aux dérivées partielles. Note de M. Jules Beudon. — Sur l'interpolation. Note de M. Émile Borel. — Sur les différentielles successives d'une fonction de plusieurs variables indépendantes. Note de M. E. Goursat. — M. Jagadis Chunder Bose présente à l'Académie un appareil qui offre, sous un très petit volume, l'ensemble de tous les dispositifs qui permettent de reproduire les expériences de Herz sur l'analogie des ondes électromagnétiques et des ondes lumineuses : réflexion, réfraction, diffraction, double réfraction; polarisation rectiligne, circulaire et magnétique. Les simplifications résultent de la production de radiations de très courte longueur d'onde. — Sur les chlorobromures stanniques. Note de M. A. Besson. — Action du brome et de l'acide bromhydrique sur l'acétate d'éthyle. Note de M. Boleslas Epstein. — M. de Launay étudie la forme profonde des amas filoniens de fer. — La clasmatose chez les lamellibranches. Note de M. Joannes Chatin. — Période réfractaire et synchronisation des oscillations nerveuses. Note de MM. André Broca et Charles Richet. — Démonstration de l'existence de nerfs vaso-sensibles régulateurs de la pression sanguine. Note de M. C. Delezenne. — Sur le seigle. Note de M. Balland. — M. Garrigou a obtenu des radiographies du tronc et du bassin d'un homme et d'une femme, qui ont permis de suivre sur l'écran radioscopique les mouvements du cœur et des oreillettes, ainsi que le jeu de la respiration.

BIBLIOGRAPHIE

Erratum. — Dans le dernier numéro du *Cosmos* (p. 443, 2e colonne, 24e ligne), au cours de l'article bibliographique consacré à l'ouvrage de M. Bergson : *Matière et mémoire*, une faute d'impression s'est glissée qui change totalement le sens de la phrase. Au lieu de lire : *Pour lui, en effet, la mémoire* n'est *autre chose qu'une fonction du cerveau;* il faut lire : *La mémoire* est *autre chose qu'une fonction du cerveau.*

Théorie des équations algébriques, par Julius Pétersen, traduction par H. Laurent (10 francs). Gauthier-Villars et fils.

La théorie des équations algébriques de Petersen était connue en France, mais il n'en existait pas de traduction. Celle que nous devons à M. Laurent contient les matières développées dans la plupart des traités d'algèbre supérieure, mais, en outre, une théorie des équations résolubles au moyen d'équations du second degré avec la condition nécessaire et suffisante pour qu'un problème de géométrie puisse être résolu au moyen de la règle et du compas. Il contient aussi une théorie entièrement nouvelle de la théorie des formes binaires dues à M. Petersen, qui n'existait pas dans l'édition originale; cette théorie sera lue avec intérêt, non seulement par les jeunes étudiants de nos Facultés, mais encore par leurs maîtres et par les savants.

Pour lire avec fruit ce traité d'algèbre, il suffit de posséder les parties les plus élémentaires des mathématiques, avec les quelques notions de calcul différentiel enseignées dans les cours de nos lycées qui préparent aux Écoles polytechnique et normale.

Les nouveautés chimiques pour 1897. Nouveaux appareils de laboratoires. Méthodes nouvelles de recherches appliquées à la science et à l'industrie, par M. Camille Poulenc, docteur ès sciences. 1 vol. in-8°, de 248 pages, avec 160 figures (5 francs). Baillière et fils, éditeurs.

Ce volume est le second d'une *Année scientifique* consacrée à la science chimique et forcément quelque peu à la science physique, ces deux domaines ayant des frontières souvent difficiles à délimiter. Donner un compte rendu de l'ouvrage nous obligerait à recopier sa table. Disons seulement que l'ouvrage est écrit en un style très clair, et que de nombreuses figures accompagnent les descriptions des appareils.

Arithmétique à l'usage des candidats aux baccalauréats de l'enseignement secondaire, par L. Gérard, docteur ès sciences (1 fr. 50). Société d'éditions scientifiques, à Paris.

Cet abrégé d'arithmétique fait partie de la collection des Manuels du baccalauréat éditée par la Société d'éditions scientifiques. Il vise le programme de baccalauréat classique (2e partie, 1re et 2e série) et celui du baccalauréat moderne (2e partie, 3e série).

Le laboratoire de physiologie des sensations de la Sorbonne, par E. Casslant. — *Au Génie moderne,* 85, rue de la Victoire.

L'auteur décrit les appareils employés dans ces études relativement nouvelles et dont M. Charles Henry, actuellement directeur du laboratoire, a été l'un des initiateurs.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Aérophile (*mars*). — L'aérostation militaire en Danemark, capitaine Rambusch. — Sur les sondages atmosphériques.

Annaes do club militar naval (*février*). — A marinha na defeza das costas. — Tabuas nauticas para o calculo da hora a bordo, Lopes Banhos. — Costa de Angola.

Bulletin astronomique (*mars*). — Recherches sur l'orbite de la comète Swift (1895 II) avant 1884, L. Schulhof. — Éphémérides des planètes (259) Aletheia, (121) Alceste, (114) Cassandre, (132) Aethra, (218) Bianca, A. Pourteau. — Sur la parallaxe annuelle de l'étoile 1822 Fedorenko, G. Bigourdan.

Digitized by Google

Bulletin de la Société d encouragement (mars). — Étude microscopique des alliages métalliques, CHARPY. — Nouveau procédé de stérilisation par la chaleur sous pression, W. KULM. — Accidents aux chaudières, roulements sur billes.

Ciel et terre (1er avril). — L'expédition de Nansen, J. GEIKIE. — Esquisses sélénologiques, W. PRINZ.

Civilta cattolica (3 avril). — Il secolo anticristiano. — Destini degli studii sotto la pedagogia moderna. — Le Litanie Lauretane. Studio storico critico. — Emma, prima e dopo.

Electrical engineer (2 avril). — The mechanical construction of electrical machinery. F. M. WEYMOUTH. — The local distribution of electric power in workshops. E. KILBURN SCOTT.

Electrical world (20 février). — Luminous efficiency of the alternating current arc, A. E. BLONDEL and E. JIGOUZO. Dissimilar action of similar machines, W. BAXTER. — Principles of electrical distribution, F. B. CROCKER. — Some dielectrics and their insulating properties, E. G. WILLYOUNG.

Électricien (3 avril). — Usine électrique centrale de la Davis Coal and Coke Company, SVILOKOSSITCH. — Des précautions à prendre dans les installations électriques, E. J. BRUNSWICK. — Boite portative pour essais d'isolement, ALIAMET.

Études (5 avril). — Une prochaine canonisation: le bienheureux Pierre Fournier, P. H. CHÉROT. — Aurons-nous la peste? P. H. MARTIN. — France et Russie; la question d'Orient au XVIIIe siècle, P. H. PRÉLOT. — A cheval à travers l'Islande, P. J. SVEINSSON. — La question religieuse à Madagascar, P. J. BRUCKER.

Génie civil (3 avril). — Pont en béton à rotules découvertes, sur le Danube, près d'Inzigkofen, A. B. — Transmission de la puissance motrice à l'aide de l'électricité, aux engins des gares de chemins de fer, G. DUMONT et G. BAIGNÈRES. — L'industrie hongroise à l'exposition du millénaire, à Budapest (1896), C. ROSAMBERT. — Recherches sur la vinification et sur la réfrigération des moûts, E. ROUSSEAU.

Génie moderne (1er avril). — Des rhéostats, MAURICE CARON. — Télémètre A. Barr et W. Stroud, J. DE REITZ. — La jumelle-pochette, G. VITOUX. — Le travailleur sous-marin, J. DE R.

Journal d'agriculture pratique (1er avril). — Sur le noircissement des vins blancs, L. MANGIN. — Avant-projet de constructions rurales, M. RINGELMANN. — La betterave à sucre, H. L. DE VILMORIN.

Journal de l'Agriculture (3 avril). — Le Durham en France, DE CHAUVELIN. — La matière grasse du lait et l'alimentation des laitières, J. P. WAGNER. — La chasse aux insectes aquatiques, P. NOËL. — Expériences sur diverses variétés de pommes de terre, F. DESPREZ.

Journal des savants (mars). — La psychologie des sentiments, par T. Ribot, C. LEVÊQUE. — Histoire des doctrines esthétiques et littéraires en Allemagne, PAUL JANET. — Correspondance du maréchal Davout, prince d'Eckmühl; ses commandements, son ministère, par C. de Mazade, H. WALLON.

Journal of the Society of arts (2 avril). — Cultivation and manufacture of Rhea fibre, THOMAS BARRACLOUGH. — Cycling : historical and practical, G. LACY HILLIER.

Knowledge (avril). — Bird songs in spring, C. A. WITCHELL. — English medals, G. F. HILL. — On the progress of chemistry and the chemical arts during the queen's reign, Pr THORPE. — The maple mould, A. S. WILSON.

Laiterie (3 avril). — Contribution à l'étude de la caséine du lait, R. LEZÉ ET E. FOCARD. — Sur le phosphate de chaux du lait, L. VAUDIN.

La Nature (3 avril). — L'heure nouvelle, H. DE PARVILLE. — Chez les singes, P. MÉGNIN. — L'Observatoire du Mont-Blanc, l'œuvre de M. Vallot, P. DE MÉRIEL. — Les coups de mer et de tempêtes, J. LEBON. — Voitures automobiles pour chemins de fer, A. DUFAUT. — Georges Ville, C. E. GUIGNET.

Le Monde moderne (avril). — La gardienne, Mme GEORGES DE PEYREBRUNE. — La Banque de France, GEORGES-EUGÈNE BERTIN. — La question des chapeaux, ÉMILE BAYARD. — Jean-Paul Laurens, MARIUS VACHON. — Nos troupes de chemin de fer, LÉO DEX. — Mirage de la mer, PIERRE VRIGNAULT. — La pêche à vapeur, GEORGES ROCHÉ. — L'impossible, Mme MARIE THÉRY. — Cuba et La Havane, GEORGES CARON. — Le mouvement philhellène sous la Restauration, ALBERT BABEAU.

Nature (avril). — Coccospheres and rhabdosphere, G. MURRAY and V. H. BLACKMAN.

Photographie (1er avril). — Du portrait, conseils pratiques, A. REYNER. — Étude sur l'emploi des réseaux en phototypogravure, L. YVES. — De l'effet des écrans colorés sur le tirage des photocopies, L. CAZES.

Progrès agricole (4 avril). — Création des herbages, quelques conseils pratiques, M. LÉOPOLD. — Les fourrages printaniers, F. LEROY. — Engraissement des veaux, X. LEBRUN. — Les engrais chimiques en horticulture, C. TALBOTIEP. — Transport des Cyprins, F. VALLOIS.

Questions actuelles *(3 avril).* — Panama devant la Chambre. — Deux documents sur Madagascar. — La réception de M. Nansen. — Quelques solutions de jurisprudence récentes. — Compétence de la juridiction correctionnelle. — Le blocus de la Crète.

Revue du cercle militaire (3 avril). — Une expédition au cœur de l'Afrique, Cl E. M. — L'instruction militaire préparatoire, A. G. — Historique de la campagne de Madagascar, Lt T.

Revue générale des sciences pures et appliquées (30 mars). — L'industrie chimique, l'enseignement chimique et les Universités, A. HALLER. — L'état actuel de la construction des torpilles et des torpilleurs, H. BRILLIÉ. — L'expédition polaire du Dr Fridtjof Nansen, G. L. PESCE.

Revue industrielle (3 avril). — Pompes Holst à bielles triangulaires et à courant continu, P. CHEVILLARD. — L'acétylène dissous, G. LESTANG. — Haveuse électrique à chaîne de la Compagnie Thomson-Houston, A. M.

Science (26 mars). — The forest reservation policy, B. E. FERNOW. — An induction coil method for X-Rays, C. L. NORTON et R.-R. LAURENCE.

Science illustrée (3 avril). — La guérison par les rayons Rœntgen, H. DE PARVILLE. — Les jeux d'hiver, L. MARIN. — L'influence nocive des fumées sulfureuses, D. BELLET. — L'exposition du centenaire de Tennessee, E. LIÉVENIE. — Expéditions antarctiques, G. REGELSPERGER.

Société des ingénieurs civils (février). — Expédition française au pôle Nord en ballon, E. L. SURCOUF. — Essai sur la détermination de forme de moindre résistance à l'avancement des bateaux sous-marins, F. CHAUDY.

Voix internationale (1er avril). — Ombres du XIXe siècle ; le sultan Abdul-Hamid, OSCAR HAVARD. — La réponse des archevêques anglicans à la bulle *Apostolicæ curæ*, abbé AUSTIN RICHARDSON. — Un Lamennais inconnu, Lettres inédites, A. LAVEILLE.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Moyen d'enlever les taches de pétrole sur les étoffes à blanchir. — Certains tisseurs ont une invincible tendance à employer le graissage au pétrole. Il en résulte que les étoffes qui sont ensuite livrées aux blanchisseurs, imprimeurs et teinturiers portent souvent des taches de pétrole difficiles à enlever.

M. Schweitzer a résolu le problème par l'addition de l'acide phénique à la lessive de soude. Ce procédé a donné de bons résultats dans les essais pratiques qui en ont été faits, et il constitue un perfectionnement d'une valeur incontestable. M.

Pour la conservation des vis. — Dans les appareils exposés à la chaleur et à l'humidité dans les serrures extérieures, les vis ont une tendance à se rouiller promptement. Non seulement alors le démontage devient difficile, mais il ne peut s'opérer qu'en détériorant les vis ou certaines parties de l'appareil. Pour obvier à cet inconvénient, il suffit de plonger, avant leur application, les vis dans une pâte épaisse composée de *graphite* et d'*huile*. L'assemblage des pièces se fait mieux, les vis ne se cassent pas et ne se rouillent jamais, et tout démontage s'opère alors avec la plus grande facilité.

PETITE CORRESPONDANCE

M. L. de L., à M. — Il s'agit, bien entendu, de superphosphates *de chaux*, les seuls qu'on trouve d'ailleurs dans le commerce des engrais. Il serait trop long de vous indiquer ici l'origine et le mode de fabrication de cet engrais, vous trouverez prochainement dans le *Cosmos* un article spécial sur ce sujet. Pour ce qui concerne la composition des superphosphates, elle est très complexe; néanmoins, ces produits dosent de 10 à 19 % d'acide phosphorique. Vous trouverez tous les engrais chimiques chez MM. Joulie et Lagache, administrateurs de la Société anonyme des produits agricoles, 15, rue des Petits-Hôtels, à Paris. (A. L.)

M. S. O., à C. — Nous ne saurions vous donner ces renseignements, ce qui serait fort long; il faut vous adresser à une agence de brevets d'invention : Casalonga, 11, rue des Halles, Mareillier et Robelet, 24, boulevard Bonne-Nouvelle, etc.

Mgr J. C., à O. — L'encre pour la polycopie se fait en dissolvant 2 grammes de violet d'aniline dans 20 centimètres cubes d'alcool; on ajoute 80 centimètres cubes d'eau. Il est facile de revivifier l'encre desséchée en suivant cette formule; mais il ne faut pas oublier de commencer par dissoudre l'aniline dans l'alcool. — Le caoutchouc se dissout très bien dans la benzine ou dans le sulfure de carbone.

M. S. D., à P. — Cette pile est fort légère et peu volumineuse pour sa puissance, mais elle coûte fort cher. Elle a été dans le commerce, il y a quelques années; nous croyons qu'on ne l'y trouve plus.

M. E. M., à B. — Il n'y a pas de publications officielles de ces conférences. Celle de M. de Launay et celle de M. Hourst ne seront pas publiées; celles de M. Béguin et de M. Lefèvre ont été publiées par la *Revue scientifique*. Celles de MM. Gilles de la Tourette, Gariel, J. Passy seront *probablement* publiées dans cette même revue. Enfin, les conférences de M. Augé de Lassus et de M. Guénot paraîtront dans les *Comptes rendus* de l'Association vers décembre ou janvier prochain.

M. C. F., à A. — Il y en a beaucoup, d'autant que, sauf pour les becs, l'appareillage pour le gaz remplit le but. La maison Gondanin et Tournaire, 20, rue de Chaillot, s'annonce comme en faisant sa spécialité.

Mme E. B., à B. — On emploie avec succès des badigeonnages avec une solution d'acide nitrique (un quart d'acide, trois quarts d'eau) ou avec une solution saturée de sulfate de fer.

M. S. de M., à C. — Ce phénomène, fréquent dans certaines mers tropicales, est absolument inédit sur nos côtes. Les algues auxquelles on l'attribue ne vivent pas dans les eaux froides.

M. J. N., à S. — La *Société des ingénieurs civils* a publié, à l'occasion de l'inauguration de ce nouvel hôtel, une élégante plaquette, chez Aulonier, 13, rue Bonaparte, où vous trouverez cette description très complète, avec vues et plans.

M. N. H., à P. — La Société des Œuvres de mer a publié un bulletin très remarquable où vous trouverez tous les détails possibles sur la vie des pêcheurs à Terre-Neuve et en Islande, et des documents sur l'Œuvre elle-même qui leur porte assistance sur les lieux de pêche. Il suffit de le demander au siège de l'Œuvre, 5, rue Bayard, Paris.

M. A. D., à O. — Le second volume de l'excellente *Faune d'Acloque* vient de paraître. Le *Cosmos* en donnera une bibliographie dans un prochain numéro.

M. B., à A. — Votre recette est très bonne, puisqu'elle réussit; en voici cependant une autre, donnée par M. Truchot :

On achète en tablettes les couleurs suivantes :

1° Bleu de Berlin (pas de bleu de Prusse, qui verdit à la lumière jaune); 2° Carmin de cochenille. On le dissout dans l'ammoniaque; 3° Carmin de garance, sans ammoniaque; 4° Laque violette; 5° Laque jaune; 6° Verts, végétal, de vessie; 7° Terre de Sienne brûlée; 8° Bitume, encre de Chine.

On broie ces couleurs à l'eau gommée :

Gomme	4	grammes
Sucre	2	—
Eau avec une goutte d'acide phénique.	20	—

On trouve d'ailleurs des couleurs toutes préparées dans le commerce, chez Berville, par exemple, 25, rue de la Chaussée-d'Antin.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — Le concours agricole. Une nouvelle industrie : le lait glacé. Expérience à tenter. Le bain révélateur. La grande lampe de l'Exposition de 1900. Un réservoir de 300 millions de tonnes. Autres temps, autres mœurs. Mine de cuivre liquide. Les plus grosses truites prises en Angleterre. Une nouvelle falsification du café.

Correspondance. — Transformation par apport des terres arables, C. Dubois, p. 482. — Mont Ararat, E.-L. Garbett, p. 483. — La vaccine de la peste bovine ou « Rinderpest », E. N., p. 483.

Le canal de Jonage (suite), E. Bouillat, p. 484. — **La médication antiphlogistique**, Dr L. Menard, p. 488. — **Les lycoses**, A. Acloque, p. 490. — **Les derniers perfectionnements des phares français** (suite), Jacques Boyer, p. 493. — **L'art photographique ; la perspective des peintres et la perspective des photographes**, G.-H. Niewenglowski, p. 496. — **Les premiers découvreurs de Madagascar**, E. Eude, p. 497. — **Les Anglais en Asie** (suite), H. C., p. 500. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 505. — **Bibliographie**, p. 507.

TOUR DU MONDE

AGRICULTURE

Le concours agricole. — Deux changements considérables signalaient le concours de cette année. D'abord, la date a été retardée de six semaines. Ce qui, pour les éleveurs d'animaux gras, est un inconvénient sérieux, puisque cela les oblige à nourrir leurs animaux pendant un mois et demi de plus, sans augmentation sensible de la valeur marchande.

Pour d'autres catégories, tels que les beurres et les fleurs, c'était, au contraire, un grand avantage, car cela a permis d'exposer des produits meilleurs ou plus beaux. Le deuxième changement consiste dans le lieu de l'exposition, qui, au lieu du Palais de l'Industrie et ses annexes, était l'ancienne galerie de 30 mètres et le palais des machines de l'Exposition de 1889.

Quelques personnes avaient craint que le plus grand éloignement du centre de Paris empêchât les visiteurs de se rendre au concours. La journée de dimanche a dû montrer à ces personnes que leurs appréhensions étaient exagérées, car c'est à peine si, vers le milieu de l'après-midi, on pouvait circuler dans les immenses galeries de l'exposition. Cependant, on ne peut pas dire que l'espace manquait, car, sans compter les deux annexes extérieurs dans lesquels se trouvaient les serres, les moteurs à pétrole, de nombreuses voitures, deux petits chemins de fer, etc., l'exposition couvrait une surface de 5 hectares au rez-de-chaussée et 2 hectares aux galeries de pourtour.

La galerie de 30 mètres ne contenait que des instruments, tous les animaux se trouvaient dans la galerie des machines, dont ils occupaient le pourtour, moitié sous les galeries, moitié au dehors. Le milieu, formant un rectangle de 350 mètres de longueur, 60 mètres de largeur, était réservé aux appareils divers. Dans les galeries du premier étage se trouvaient les fleurs, les fruits, les légumes, les produits des colonies, les beurres, les fromages, les volailles mortes, les vins, cidres, poirés et eaux-de-vie de la récolte 1896, les couveuses artificielles et quantité de petits instruments de toutes sortes.

L'extrémité Est était réservée aux animaux de basse-cour; c'est là que les coqs, les canes et les oies se livraient à un horrible concert et démontraient à merveille que, dans le monde des animaux domestiques comme ailleurs, ce sont ceux qui ont le moins de valeur qui font le plus de bruit.

Le lecteur n'attend pas de nous que nous décrivions en détail les diverses parties de ce concours dont l'ensemble était satisfaisant et d'autant plus agréable à visiter que l'arrêté ministériel d'organisation avait coupé court à l'abus des années précédentes en décidant que les constructeurs ne pourraient exposer qu'un seul spécimen de chacun des instruments qu'ils fabriquent.

Nous nous contenterons de signaler, parmi les appareils nouveaux ou encore peu connus, ceux qui nous ont paru les plus intéressants, tels que le moteur Nègre, le pressoir continu, le pressoir à maie en ciment armé, la brouette-balance, aussi simple que pratique, la roue d'arrosage à godets siphoïdes, dite Vivonnaise. Une machine à battre à moteur électrique, des moteurs à air comprimé, dont nous ne voyons pas bien l'emploi à la campagne. L'administration des Ponts et Chaussées exposait un magnifique rouleau compresseur automobile. Aurait-elle l'intention de l'employer à écraser les larves de hannetons dans les herbages, comme cela a été préconisé il y a quelque vingt ans, ou bien se propose-t-elle de le louer aux propriétaires pour la confection de leurs chemins d'exploitation ? Le broyeur à pommes de Texier

LYON

Digitized by Google

nous a paru bien conditionné. Le linéo-étain est un nouveau système de couverture dont l'usage seul pourra faire connaître la valeur réelle; l'arracheur décolleteur nous paraîtrait une excellente machine si toutes les betteraves avaient la même dimension.

Parmi les objets de moindre taille, nous signalerons une boîte à lait à fermeture hermétique, le raccord universel Motte, la rape à fromage « la Parfaite », le filtre siliceux en carapaces de diatomées, un hameçon pour prendre les renards à la ligne et, à côté, une couveuse artificielle pour salon. Si, comme le dit l'inventeur, le bon fonctionnement en est assuré, ce sera un ornement plus intéressant et plus productif que la vulgaire jardinière.

Comme tous les ans, les marchands de bibelots avaient introduit nombre d'articles assez peu agricoles. Nous ne remarquerons qu'un lot de sagaies de Madagascar, puis la boîte magique, laquelle est un joujou fondé sur le magnétisme, dont le seul défaut est d'être un peu cher. Nous ne dirons rien de l'industriel qui vendait le portefeuille d'Arton et le porte-monnaie du Panama.

Qu'il nous soit permis, en terminant, de signaler au jury des animaux reproducteurs un défaut que, à notre avis, il devrait combattre énergiquement. Les animaux reproducteurs, tels que taureaux, béliers, etc., sont trop poussés en graisse. Cet engraissement excessif et hors de propos ne nous paraît avoir que le seul avantage de masquer les défauts de la conformation du sujet exposé. *Caveant consules.*

Une nouvelle industrie : le lait glacé. — En Suède et en Danemark s'est créée depuis quelque temps une industrie nouvelle qui mérite d'être signalée. Elle consiste à réunir dans une station centrale le lait frais provenant des fermes dans un rayon déterminé, à le pasteuriser vers 75° C., puis à le congeler à la température de 10° au-dessous de zéro. Les blocs de lait gelé sont placés dans des barils en sapin bien étanches, d'une contenance à peu près double du volume des blocs. On remplit alors l'espace vide avec du lait stérilisé, et l'on ferme hermétiquement les barils. Comme ils sont parfaitement remplis et rafraîchis par le bloc de lait glacé, lequel fond avec une extrême lenteur, les chocs et les cahots du transport sont impuissants à produire un battage qui transformerait le lait en beurre; on arrive donc ainsi à une conservation d'au moins vingt jours, et déjà Danois et Suédois expédient avec succès chez leurs voisins et en Angleterre des cargaisons de tonneaux de lait.

On verra sans doute, dans nos ports de mer, les bateaux norvégiens débarquer des fûts de lait. Il y a là un moyen tout indiqué d'utiliser d'une façon fructueuse le lait français, dont il y a une abondance excessive sur certains points et pénurie sur d'autres en raison du prix et de la longueur des transports.

(*Laiterie.*)

MÉDECINE

Expérience à tenter. — *Le Monde des plantes* publie l'intéressante lettre suivante :

« Je viens vous apporter un fait de botanique médicale qui est d'une nature sur laquelle on ne saurait trop insister. M'occupant beaucoup des questions de botanique médicale, je conférais, il y a quelques jours, avec M. d'Argis, conseiller général, dont je suis l'hôte en ce moment, de plusieurs faits intéressants, lorsqu'il m'apprit que la rage était inconnue dans le pays. Bien des fois il y a eu des chiens enragés et des personnes mordues; jamais il n'y a eu de conséquences fâcheuses. Il va sans dire que je m'informai aussitôt du remède, et j'appris qu'il n'était autre que la tige souterraine de l'*Alisma plantago* L., vulgairement nommé *Plantain d'eau.*

Le Dictionnaire botanique de H. Baillon dit que le Plantain a longtemps passé pour un remède infaillible contre l'hydrophobie. N'y aurait-il pas lieu de faire des recherches sur certaines propriétés de plantes autrefois signalées et négligées de nos jours? J'ai entendu maintes fois affirmer que, malgré les négations des savants modernes, la grande Consoude (*Symphytum officinale* L.) était réellement un excellent vulnéraire. Ne pourrait-on pas l'essayer de nouveau?

« Maurice Beaufreton.
« *Château de Thouacé* (*Loire-Inférieure*). »

Le bain révélateur. — La plupart des poudres et des cosmétiques employés dans la toilette contiennent des sels de zinc ou de bismuth; quelques uns sont même additionnés de plomb, malgré les effets toxiques bien connus de ce métal. A part les accidents que peuvent occasionner ces produits, ils exposent aussi à certains désagréments, dont un journal américain nous rapporte un bien curieux exemple.

Il s'agit d'une actrice de New-York.

Ayant commandé un bain sulfureux dans l'un des premiers établissements de New-York, Mlle X... se rendit à l'heure convenue dans la pièce qui lui était réservée, accompagnée de sa femme de chambre; mais à peine était-elle entrée que la servante se mit à pousser des cris, épouvantée par la transformation subite de sa maîtresse qui, en cinq minutes, était devenue aussi noire qu'une négresse.

L'actrice fut elle-même si effrayée de ce changement, qu'elle perdit connaissance et tomba inanimée sur le plancher.

Les personnes attachées à l'établissement osaient à peine porter secours à la malheureuse femme. Mais bientôt tout s'expliqua. Un docteur appelé en toute hâte constata que l'actrice avait l'habitude de se peindre le visage, les bras et une partie du corps avec une crème contenant une très forte solution de zinc, laquelle, combinée avec le soufre dans l'eau, avait produit l'étonnant effet que l'on vient de voir.

On prépara un nouveau bain à l'infortunée artiste,

Digitized by Google

avec une sérieuse application d'iodure, recouvra rapidement sa couleur naturelle.

GÉNIE CIVIL

La grande lampe de l'Exposition de 1900. — Pour la durée de l'Exposition de 1900, une puissante lampe électrique sera établie sur le sommet même de l'obélisque de la place de la Concorde, transformé ainsi en un gigantesque lampadaire. Sésostris n'avait certainement pas prévu cette fin de l'un des pylones de son palais de Louqsor. Il ne manquera pas de gens, plus modernes que le célèbre Pharaon, pour voir dans ce projet une sorte de profanation; mais il faut convenir qu'on ne saurait tout sacrifier au culte de l'antiquité.

L'établissement de ce fanal ne laisse pas que de soulever d'intéressantes questions techniques. Les conducteurs qui conduiront l'énergie électrique jusqu'au sommet du monolithe ne peuvent en suivre la surface, ce qui serait d'un effet désastreux; on s'est arrêté au moyen proposé par un de nos meilleurs ingénieurs et qui donnera toute satisfaction à l'esthétique.

On forera dans toute la longueur du pylone et de son piédestal, un canal de $0^m,05$ de diamètre, largement suffisant pour le passage des conducteurs, qui arriveront sous le socle par un conduit souterrain. On sait qu'une opération de ce genre ne présente plus pour l'industrie des difficultés bien considérables, depuis l'introduction dans les sondages des perforatrices armées d'une couronne de diamants noirs.

On peut admettre que, mue par l'électricité, une perforatrice de ce genre pénétrera dans une pierre aussi dure que celle de l'obélisque, le granit rouge de Syène, avec une rapidité d'au moins 0^m50 par heure, l'eau destinée à enlever les poussières arrivant avec une pression suffisante; le granit de Cherbourg, du piédestal, présente à peu près la même résistance.

L'obélisque ayant, compris le pyramidion, $23^m,57$ et son piédestal 8 mètres, il ne s'agit en somme que d'un forage de 32 ou 33 mètres de longueur en tout. On peut compter que, compris les reprises de l'outil, il ne demandera pas dix jours.

Mais l'échafaudage relativement considérable qu'il faudra élever pour établir le chantier de perforation au sommet de l'aiguille sera sans aucun doute plus long à édifier. En tous cas, les travaux ne commenceront pas avant 1899.

La lampe, de 1 800 000 carcels de 10 bougies, dépensera 2250 watts, fournis par l'une des nombreuses usines qui seront créées pour la durée de l'Exposition.

Les moyens à employer pour la visite quotidienne de l'appareil d'éclairage constituent un problème qui n'est pas encore résolu; on ne saurait accepter comme sérieuse la proposition d'un petit ballon captif de 6 mètres de diamètre, qui, guidé le long de l'obélisque, enlèverait l'opérateur jusqu'au sommet.

Un réservoir de 300 millions de tonnes. — La ville de Boston a décidé la construction à Clinton d'un réservoir colossal qui contiendra 300 milliards de *litres* d'eau pour l'alimentation et les besoins des habitants de cette ville.

Ce réservoir monstre, le plus grand qui ait jamais été construit, couvrira une superficie de 700 hectares. Il mesurera plusieurs kilomètres de tour et 48 mètres de profondeur.

Sa capacité sera deux fois supérieure à celle du réservoir de Croton, aux environs de New-York, le plus vaste existant actuellement, et trois fois supérieure à celle des 6 grands réservoirs de Birmingham, en Angleterre. Les 450 000 habitants de Boston auront là une provision d'eau d'au moins quarante-deux mois. *Écho des mines.*

Autres temps, autres mœurs. — Dans son discours inaugural à la présidence de la Société des ingénieurs civils, M. Lippmann explique comment les eaux souterraines sont devenues à la mode, et comment tout milite en leur faveur. On sait qu'en ces matières, M. Lippmann est orfèvre.

« Anciennement, l'homme ne s'établissait qu'auprès des sources ou sur le bord des rivières; ou bien, comme nous le révèlent les nombreux vestiges des travaux remarquables des Romains, ils détournaient les fleuves, les ruisseaux pour en amener l'eau, à grands frais, dans leurs villes et jusque dans leurs camps. Aujourd'hui, l'être humain peut se fixer où il lui convient, même dans les déserts : la science lui donne le moyen de se procurer le liquide nécessaire à son alimentation et à la culture du sol.

« L'eau souterraine qui fut d'abord eau de pluie se transforme en s'infiltrant dans les couches géologiques : elle se minéralise au contact des roches, le plus souvent calcaires, qu'elle trouve sur son passage; et alors, pour me servir des expressions consacrées, elle devient lourde, crue, et le préjugé la signale comme indigeste : aussi, à quelques exceptions près, les eaux de la terre avaient leur procès tout fait, elles étaient irrévocablement bannies de l'alimentation humaine, à l'égal d'un poison lent, mais sûr. Il en est tout autrement maintenant, et on arrive à trouver préférable d'absorber les quelques centigrammes de carbonate ou de sulfate de chaux que contient un litre d'eau de puits profond, ne révélant aucune trace de germes micro-organiques, plutôt que de s'alimenter à une eau courante, superficielle, pauvre en sels calcaires, mais par trop riche en bacilles de toutes sortes. »

Les Comités d'hygiène ont tous admis cette réforme absolument rationnelle, et elle fera loi jusqu'au jour où d'autres Comités établiront de nouveaux principes; quelques-uns commencent à les émettre :

La Ville de Paris n'en est-elle pas à regarder

Digitized by Google

comme inférieures les eaux des puits de Grenelle, de Passy, et ne pousse-t-elle pas jusqu'à l'abus l'accaparement des sources des pays circonvoisins ?

MINES

Mine de cuivre liquide. — La ville de Butte (État de Montana) est probablement la seule au monde à posséder une mine de cuivre liquide et à la voir exploiter depuis quelques années. Elle est constituée par les eaux d'épuisement des mines d'Anaconda et de Saint-Laurent, eaux tellement chargées de sels de cuivre qu'elles en ont pris une coloration vert-émeraude.

Un Allemand, nommé Muller, eut le premier l'idée de recueillir le cuivre qui allait se perdre dans les rivières voisines. Puis vint un Américain, Thomas Ledford, qui loua pour trois ans à la Compagnie des Mines, moyennant une redevance de 25 % sur les bénéfices, ce cours d'eau artificiel, et en retira assez de cuivre pour devenir un petit millionnaire. Actuellement, la Compagnie s'est décidée à traiter elle-même le liquide qu'elle rejetait dédaigneusement, et on prétend qu'elle y gagne par mois 150 000 francs avec une dépense de 5 000 francs seulement. Il faut s'attendre à tout aux Etats-Unis, même à rencontrer des eaux d'épuisement qui emportent, bon an, mal an, quelques milliers de tonnes de cuivre.

Que ce rendement soit exact ou non, il n'en existe pas moins sur une surface de plusieurs hectares des cuves en bois, dans lesquelles on introduit autant de ferraille qu'elles en peuvent contenir. Les anciennes cages de mines, les vieux tuyaux, les roues, les rails hors de service, les déchets de fers-blancs et de fers, tout y passe, tout est bon ou paraît bon pour précipiter le cuivre. Les opérations se réduisent à introduire l'eau verte dans les cuves, et à attendre que le fer ait été complètement transformé, en même temps que le cuivre se dépose. On vide alors la cuve, et la boue de cuivre passe dans une autre cuve où elle achève de s'égoutter. Il n'y a plus qu'à la mettre en sacs et à l'envoyer à la fonderie, où elle donne finalement 85 % de cuivre pur. Le fer qu'elle contenait est ensuite mélangé au minerai de fusion pour ne rien laisser perdre.

Nous ne savons ce qu'il y a le plus lieu d'admirer dans cette histoire, de la teneur en cuivre des eaux d'épuisement, ou de l'indifférence de la Compagnie qui a mis huit ou neuf ans à s'apercevoir de sa richesse, car on ajoute que les eaux des mines sont la source la plus importante des bénéfices de la Compagnie *P. Delahaye.* (*Revue industrielle.*)

VARIA

Les plus grosses truites prises en Angleterre. — Les naturalistes d'outre-Manche ont récemment agité cette question. D'après *The Zoologist*, le record serait tenu par un spécimen pris le 11 janvier 1822 dans un petit affluent de l'Avon, derrière Castle-street, Salisbury. A sa sortie de l'eau, ce poisson remarquable ne pesait pas moins de 25 livres. Le propriétaire du jardin, à la limite duquel il avait été pris, plaça ce monstre dans un bassin où il reçut à manger et vécut pendant quatre mois. Mais son poids diminua sensiblement jusqu'à 21 livres 1/4, à l'époque de sa mort.

On cite d'autres exemples de truites pesant 14, 17 et 21 livres. En 1884, à Drayton Park, on prit une truite de 22 livres 1/2 et dont le squelette a été offert au Collège royal des chirurgiens de Londres. Les gourmets n'ont point à regretter ce sacrifice antigastronomique, car ces truites énormes sont loin d'être aussi fines que les individus plus petits et plus jeunes de la même espèce. (*Étangs et rivières.*)

Une nouvelle falsification du café. — Le corozo ou ivoire végétal sert surtout à fabriquer des boutons. Le déchet de cette fabrication est une poudre fine et blanche. Que faire de cette poudre? On n'a pas voulu la laisser perdre.

On s'en est servi d'abord en boulangerie pour le fleurage du pain. Mais cela n'a pas paru suffisant et les falsificateurs ont pensé que la poudre de corozo torréfiée formerait un excellent succédané du café.

Cette falsification se pratique couramment et avec d'autant plus de succès que l'ivoire végétal acquiert par la torréfaction un arome très propice à son mélange avec le café.

CORRESPONDANCE

Transformation par apport, des terres arables.

En parcourant le *Cosmos* du 3 avril, j'ai trouvé dans l'article « l'Écobuage » une assertion qui va à l'encontre de ce que me disait un cultivateur. Je lis en effet : « Modifier les propriétés d'une terre argileuse par l'apport direct de silice est une opération impossible en pratique, les charrois nécessaires entraîneraient des dépenses hors de toute proportion avec les avantages à obtenir..... » En bien des circonstances, c'est vrai, mais en certaines contrées ces amendements ne seraient pas si dispendieux. L'expérience en a été faite et les résultats ont été bons, parfois excellents. Nos cultivateurs ont quelquefois du temps disponible et leurs attelages sont au repos. Qui les empêche de profiter de ce temps pour modifier la terre qui leur donne une maigre récolte, parce qu'elle est ou trop compacte ou trop brûlante ? Bien souvent, nous le constatons à chaque instant, une terre argileuse sera très proche d'une terre siliceuse, vous aurez des terres tourbeuses près de terrains trop calcaires. La distance étant ainsi peu éloignée, est-il vraiment si dispendieux de faire l'échange de ces terres, le tombereau n'allant jamais à vide, portant une terre pour ramener l'autre. Puis il n'est point nécessaire d'en faire tant à la fois. Dans beaucoup de nos cultures, ce

Digitized by Google

serait souvent le moyen d'employer des chevaux inoccupés. Et d'ailleurs, à quel prix se monterait la dépense? Si on enlevait une épaisseur de 0m,10, et c'est un maximum (car 0m,05 suffiraient souvent), cela ferait 1 000 mètres cubes à remuer et transporter. Au prix moyen de 1 franc le mètre cube (maximum également), cela ferait 1 000 francs par hectare. Y aurait-il parfois avantage? Il le faut reconnaître, des terres ainsi amendées lorsque les circonstances le permettent, et elles sont nombreuses, donneraient certainement des récoltes supérieures. Nous avons ici des terres qui valent facilement 4 000 francs l'hectare; nous en avons que l'on obtiendrait à 100, 200 francs l'hectare, terres qu'il serait facile d'amender avec des terres voisines d'une autre nature, et vraiment la chose pourrait souvent être tentée. Du reste, les expériences faites, sur une petite échelle, il est vrai, semblent prouver que l'on pourrait obtenir d'excellents résultats en agissant sur de plus grandes surfaces où l'on pourrait également diminuer les frais de main-d'œuvre. Je suis persuadé qu'on devrait engager beaucoup à essayer ces amendements qui donnent parfois de si heureux résultats. Ceci dit, non point pour critiquer l'écobuage dont parle si bien M. Albert Larbalétrier, et qui est également fort en usage dans nos contrées.

Ségrie. C. Dubois.

Mont Ararat.

Nous avons donné dans un précédent numéro le texte original d'une lettre de M. L. Garbett, dans la pensée qu'elle ne pouvait être utile qu'aux personnes parlant la langue de son auteur; on nous en réclame la traduction; la voici :

La liste des hautes montagnes déjà gravies, donnée dans le *Cosmos*, page 288, omet l'une des plus importantes.

Il s'agit de l'Ararat, haut d'environ 5 600 mètres, dont l'ascension fut faite pour la première fois une année ou deux avant le tremblement de terre de 1840 et dernièrement par M. Bryce, en 1892.

Mais les ascensionnistes qui ont grimpé jusqu'au sommet n'ont prêté aucune attention à l'Arche de Noé, qui existe encore, nous a-t-on dit, à environ 5 000 mètres de hauteur.

Je serais heureux de trouver un compagnon de voyage désireux d'aller l'examiner avec moi au mois de juin prochain.

Je me procurerais un interprète parlant le russe et le turc, et me munirais d'une tente où nous camperions pendant notre séjour sur le territoire turc.

E. L. Garbett.

La vaccine de la peste bovine, ou « Rinderpest ».

Dans une note que le *Cosmos* a publiée le 14 novembre dernier, intitulée « Les ravages de la Rinderpest, ou Peste bovine, au sud de l'Afrique », je disais : « Je suis persuadé que si des élèves de l'Institut Pasteur se trouvaient dans une localité où sévit le mal, ils ne tarderaient pas à découvrir un vaccin préventif qui servirait à arrêter l'épizootie et sauverait des centaines de millions de francs de bétail. » Quand j'écrivais ces lignes, le gouvernement du Transvaal avait déjà chargé un vétérinaire suisse, M. Theiler, de faire des recherches sur la *Rinderpest*.

Au mois de janvier dernier, j'eus l'occasion de voir sa station expérimentale; il me dit que le sérum du sang de bœufs guéris de la Rinderpest avait une action immunisante pendant quinze jours ou trois semaines. C'était un premier pas vers la vaccine de la Rinderpest. M. Theiler me disait: « Nous cherchons mieux et nous espérons trouver. »

A ce moment, le Dr Edington, le bactériologiste du gouvernement du Cap, travaillait à Taungs, dans le Béchuanaland (colonie du Cap). Le professeur Koch, de Berlin, appelé par le gouvernement du Cap, travaillait depuis un mois à Kimberley dans des locaux mis généreusement à sa disposition par la fameuse Compagnie de De Bers, qui exploite la riche mine de diamants de ce nom.

Deux docteurs de l'Institut Pasteur de Paris arrivaient également au Transvaal au commencement de janvier, six semaines après l'arrivée du professeur Koch, pour étudier la Rinderpest :

Il était évident que les découvertes de Pasteur allaient avoir pour résultat la découverte du vaccin préventif désiré.

Le 10 février dernier, le professeur Koch écrivait au secrétaire du ministère de l'Agriculture au Cap un rapport dans lequel il affirmait avoir découvert le remède cherché et rendait compte de ses essais.

Quelque temps auparavant, il avait adressé au ministère le résultat de ses essais tentés pour obtenir un virus atténué en inoculant la Rinderpest à des chèvres et à des brebis. L'inoculation ne tuait pas les chèvres ou les brebis, mais le virus, qui avait passé même plusieurs fois par ces animaux, était aussi virulent pour l'espèce bovine que s'il provenait d'un bœuf ou d'une vache. Il avait également remarqué, comme M. Theiler, que le sérum du sang de bœufs *salés* ou guéris de la Rinderpest avait un certain pouvoir préservatif.

Cent centimètres cubes de ce sérum injecté étaient nécessaires pour préserver une tête de bétail contre une inoculation d'une très petite dose de sang virulent; de plus, cette immunité ne durait que peu de temps. Cette méthode de vaccine, qui eût pu rendre des services, faute de mieux, n'était pas facile à pratiquer en grand.

Dans son rapport du 10 février, il apprend au ministère de l'Agriculture qu'avec un mélange de sérum et de sang virulent de la Rinderpest, il est parvenu à immuniser en quinze jours du bétail, et à un tel point qu'il put supporter une injection de 20 centimètres cubes de sang virulent (un dix-millième de cette dose suffit pour donner la Rinderpest à du bétail non vacciné.) Le professeur considère l'immunité ainsi acquise égale à celle d'un

Digitized by Google

animal guéri de la Rinderpest. Un litre de ce mélange suffirait pour vacciner 50 têtes de bétail; il continue à rechercher si une seule injection serait suffisante et si l'immunité peut être acquise en moins de quinze jours.

Une seconde manière de vacciner, qui paraît supérieure à la première consiste à injecter 10 centimètres cubes de la bile du bétail mort de la Rinderpest. Une seule injection de cette bile suffit pour immuniser en dix jours, à un tel point, que 40 centimètres cubes de sang virulent injecté ne produisent pas la maladie. Il conclut de ces essais que l'immunité ainsi acquise est active, et qu'en vaccinant de cette manière le bétail situé dans le voisinage des places infectées on arrêtera cette épizootie.

La bile du bétail mort de la Rinderpest est ordinairement très abondante.

Tels sont les résultats des essais du professeur Koch. Il est à espérer que dans la pratique ces essais de laboratoire seront un moyen puissant et sûr pour arrêter la Rinderpest et aideront à la supprimer rapidement là où elle apparaîtra dans toutes les parties du monde.

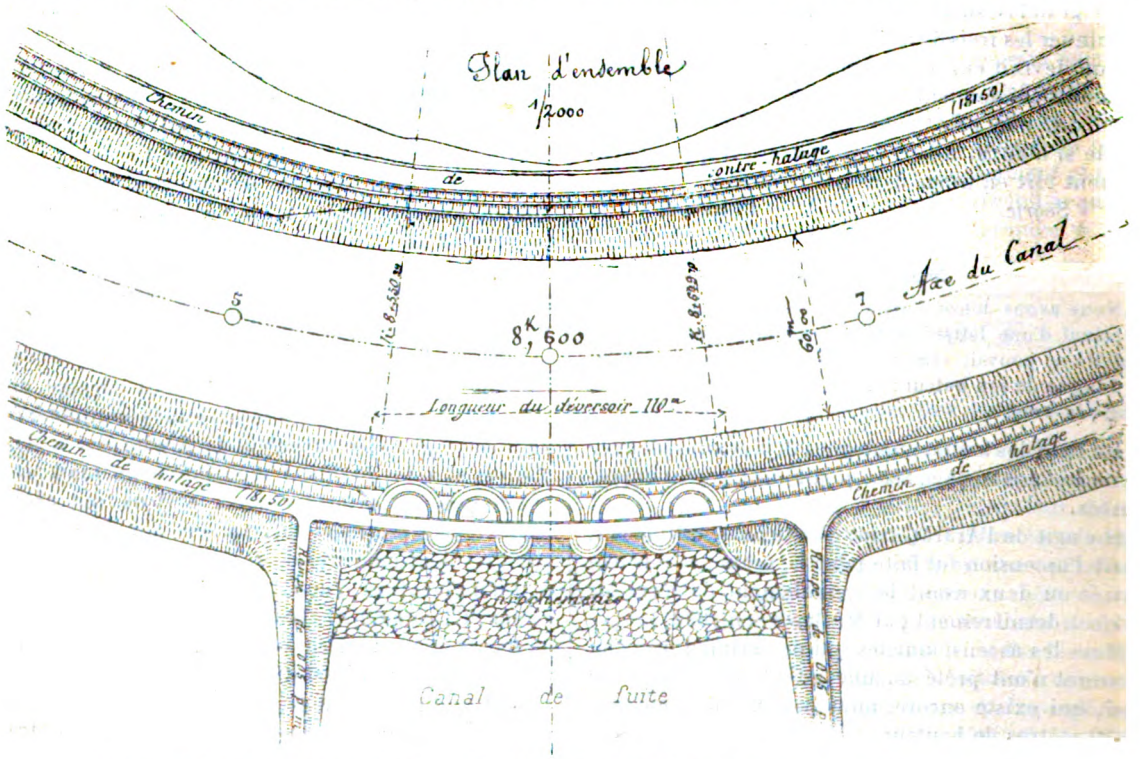
Rustemberg (Transvaal). E. N.

LE CANAL DE JONAGE (1)

Canal proprement dit.

Second déversoir.

A la suite de l'ouvrage de garde, commence le canal proprement dit, qui longe pendant quelque temps les Balmes viennoises. Au kilomètre 8,600, nous voyons se dresser à gauche le château de Mme Vachon. En face, se trouve un second *déversoir*, d'un genre tout à fait curieux. Il est à deux étages, et, dans sa partie supérieure, est constitué par 5 demi-cercles. Il est probable, nous a-t-on affirmé, que ce *déversoir* ne servira guère; il serait utile seulement dans le cas de rupture du mur de garde, pour éviter une catastrophe dans le genre de celle du Bouzey.



Déversoir au kilom. 8,600, réglementant le débit du canal proprement dit.

A partir de ce point, le tracé abandonne les Balmes viennoises pour se diriger en droite ligne dans la plaine de Décines. Entre le kilomètre 9 et le kilomètre 11, sur la gauche, se trouve un terrain marécageux, en contre-bas, de 150 hectares environ, formant un réservoir naturel imperméable.

La *Société* en a fait comme un régulateur, un réservoir compensateur de 1 500 000 mètres cubes, qui permettra d'augmenter le débit à certaines heures de la journée, de manière à porter la force de 12 000 chevaux à 20 000.

Entre ce réservoir et l'usine, du kilom. 11 au kilom. 15,600, le canal a une largeur supplémentaire en rapport avec l'augmentation de débit.

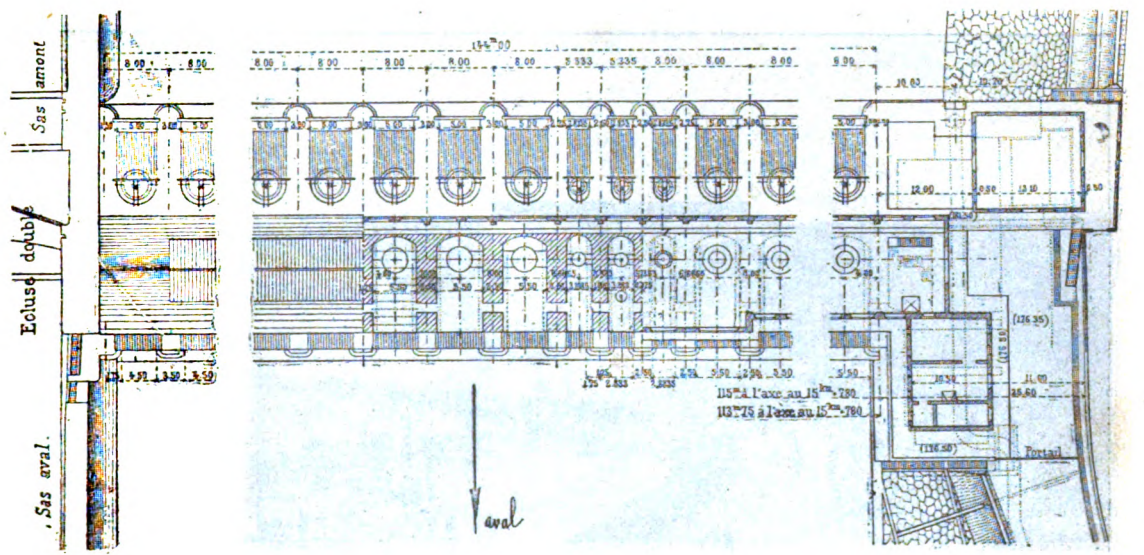
(1) Suite, voir p. 446.

Digitized by Google

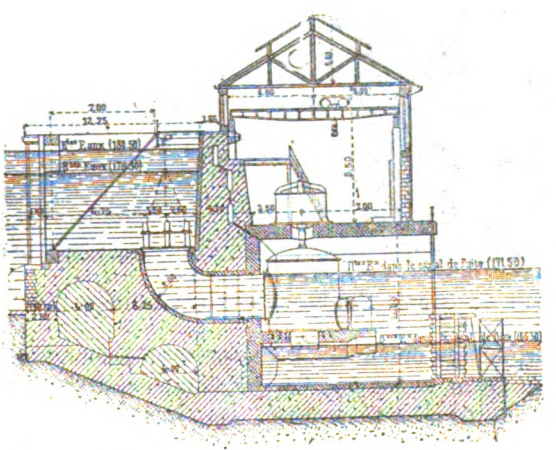
L'usine-barrage.

Enfin, nous arrivons à la partie principale de cette grandiose entreprise, à celle qui est comme le couronnement de tous ces travaux. Nous avons nommé l'*usine-barrage* et l'*écluse à 2 sas*, situées à Cusset.

L'*usine-barrage* consiste en un mur de retenue de 175 mètres de longueur qui écoule les eaux dans les chambres où sont établies les turbines et qui supporte les bâtiments abritant les dynamos. Il y a, dans cette construction, un sous-sol et deux étages. Le sous-sol constitue le canal de fuite et contient les turbines ; le premier étage est destiné à la visite et au graissage de ces moteurs ; le deuxième étage renferme les machines électriques et les pompes, s'il y a lieu, pour la distribution de la force motrice.



L'édifice est, dans sa partie supérieure, construit en moellons. L'aspect en est des plus imposants. Il rappelle, non par sa forme, mais par ses matériaux, le Colisée de Rome ou les Arènes de Nîmes. Cette masse énorme est bien, comme on l'a dit, le triomphe de la maçonnerie ; elle repose sur une fondation en béton de 20 mètres de largeur et de 2m,60 d'épaisseur. Ce béton a été coulé dans l'air comprimé à l'aide de deux caissons mobiles, manœuvrés au moyen d'une grue également mobile, et dont les dimensions étonnaient les visiteurs.



Plan et coupe de l'usine-barrage de Jonage.

L'usine doit comporter en tout 16 turbines de 1250 chevaux, actionnant les dynamos génératrices, et 3 turbines de 250 chevaux, actionnant les excitatrices. A côté de l'usine se trouve l'*écluse* à deux sas (bassins), ou écluse double). Pour que les bateaux pussent franchir la chute de l'usine-barrage, il a fallu établir une écluse qui rachetât une différence de niveau de 9 mètres en temps de hautes eaux et de 12m,50 en temps de basses eaux. L'écluse double adoptée comporte 2 sas échelonnés, le premier présentant une chute de 4m,80 et le second une chute de 6m,20. L'écluse intermédiaire est à la cote 172,50, à 2m,50 au-dessus du fond du radier de la première écluse. Les deux écluses réserveront toujours à la navigation un tirant d'eau minimum de 2m,50.

Les dimensions des sas sont les mêmes que celles de l'écluse de garde, c'est-à-dire 105 mètres de longueur entre les portes et 16 mètres de largeur.

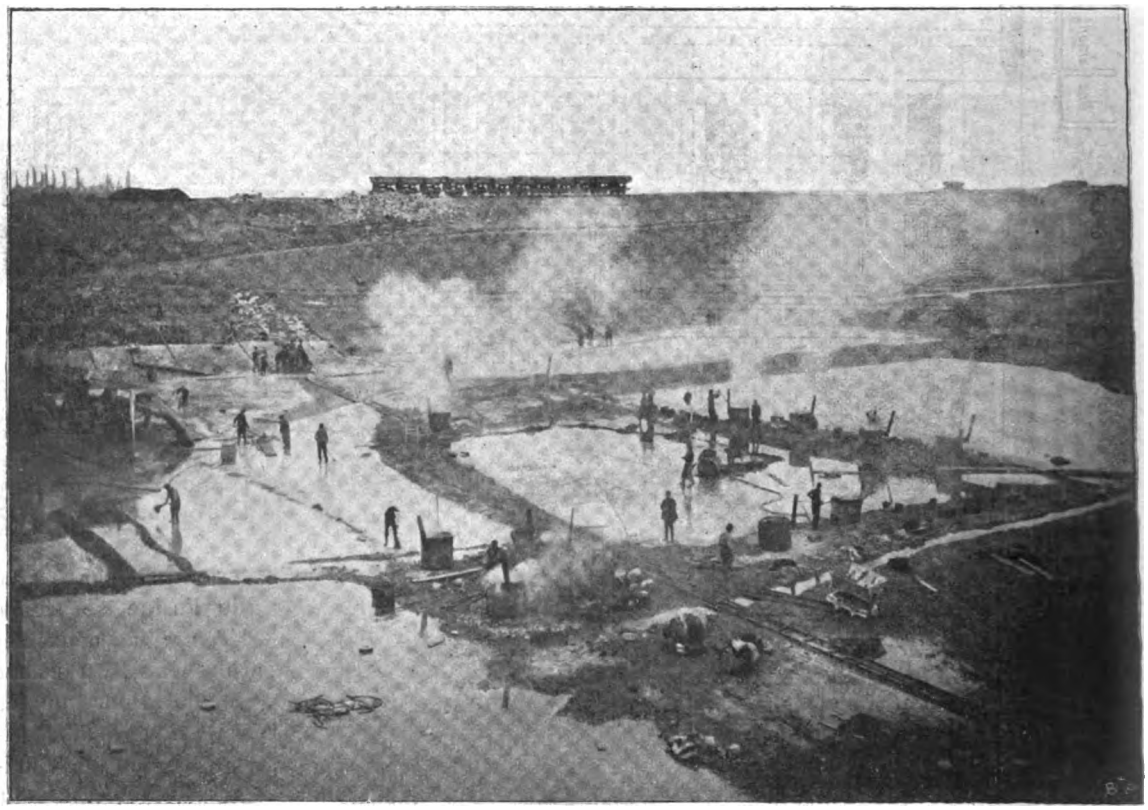
Digitized by Google

Les bajoyers (murs) ont 11m,50 dans l'écluse d'amont et 9m,30 dans celle d'aval.

Les sas ou bassins seront remplis et vidés au moyen de deux aqueducs circulaires de 2m,25 de diamètre. Ces aqueducs débouchent dans les sas par des ouvertures larges de 1 mètre, hautes de 2 mètres et distantes l'une de l'autre de 11 mètres. L'eau arrivera ainsi sur un grand nombre de points à la fois, et, débouchant sous les bateaux, elle ne produira pas de mouvements nuisibles pour l'amarrage de ces derniers.

Canal de fuite.

Le *canal de fuite* n'offre rien de particulier. Il a 3km,68, longe le mur d'enceinte et atteint le Rhône près du Grand-Camp. C'est par là que les bateaux passeront désormais au lieu de remonter le Rhône. Il est même sérieusement question



Etanchement du canal. Bétonnage et asphaltage (20 février 1897.)

d'organiser, à partir du printemps ou en été, un service de mouches entre Lyon et Jonage. Les écluses ont été construites de façon à permettre le passage même à de grands bateaux, pourvu qu'ils n'aient pas plus de 15 mètres de largeur.

Ouvrages accessoires.

Pour rétablir les communications coupées par le canal de Jonage, il a été nécessaire de construire sept grands ponts à différents endroits. De plus, tout le long du canal court un chemin de halage, large de 6 mètres. C'est sur ce chemin que sont placées actuellement la plupart des voies ferrées qui ont servi au transport des matériaux. C'est là que passeront les tramways de l'avenir. Il y a également un chemin de contre-halage qui sera probablement abandonné par la *Société* aux communes riveraines, à charge pour elles de pourvoir à son entretien, comme chemin vicinal.

L'administration.— L'entreprise.— Les machines.— Les ouvriers.— Un coup d'œil sur les chantiers.

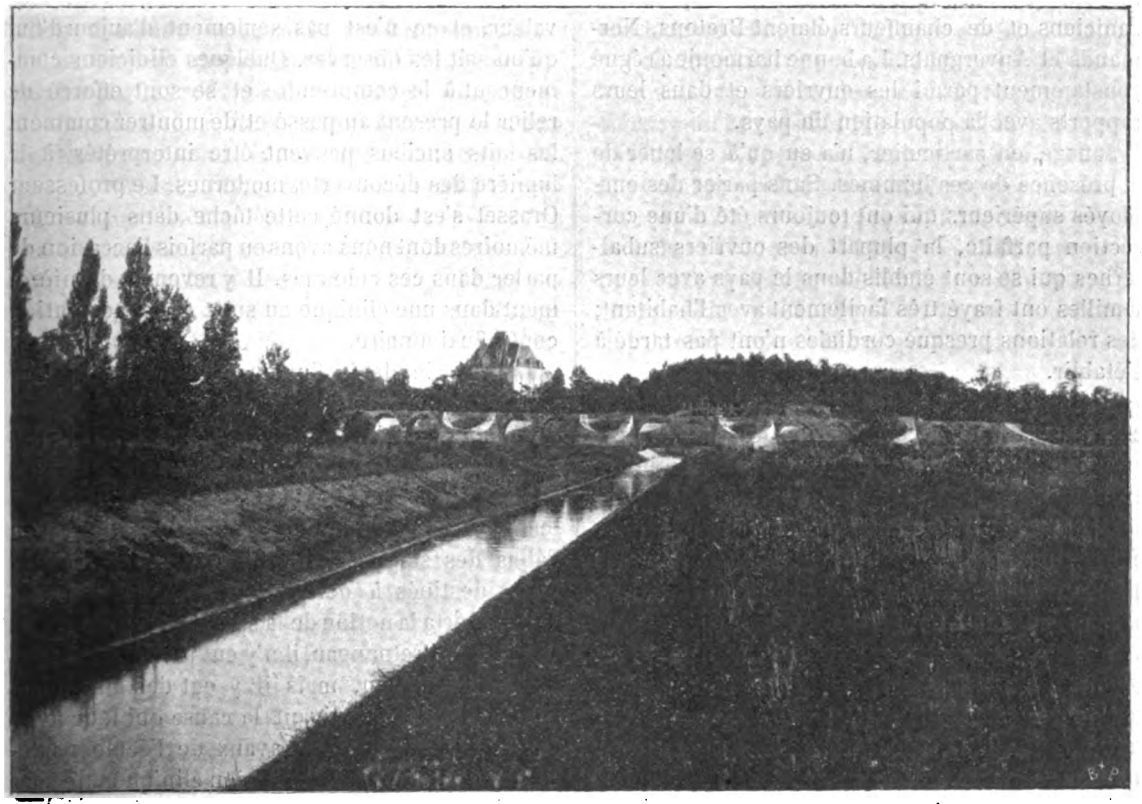
Le projet primitif du canal de Jonage est dû à M. Raclet, ingénieur à Lyon, qui en a eu l'initiative. Mais les plans définitifs ont été dressés par M. Gotteland, ingénieur des Ponts et Chaussées, qui dirige actuellement les travaux, et M. Chauvin, ancien élève de l'École polytechnique, aujourd'hui ingénieur de la construction, ayant sous leurs ordres M. Madier, ingénieur des Arts et Manufactures, et M. Félix, conducteur des Ponts et Chaussées.

Digitized by Google

A cause de leur importance, les travaux ont été répartis en deux lots pour la mise en adjudication. Le premier comprend les ouvrages depuis la prise d'eau jusqu'au second déversoir, en face du château de Mme Vachon. L'autre part de ce point et va jusqu'à l'extrémité du canal.

L'entreprise du premier lot a été donnée à MM. Viguer et Roux, ayant pour ingénieurs MM. Silard et Drouhin; celle du second à MM. Audbert, Alméras et Jubin, ayant pour chef de service M. Verger.

Quoique très considérables et exigeant des soins minutieux, les travaux ont été menés fort rapidement. Depuis trois ans, une fiévreuse activité n'a cessé de régner sur un chantier de 18 kilomètres, allant de Jons ce mur d'enceinte de Lyon. On se serait cru transporté à Suez et assister au percement de l'isthme. On a employé à



Déversoir au kilomètre 8,600 vu d'aval (8 juillet 1896.)

Jonage des machines semblables à celles qui ont servi en Égypte. Ici, c'étaient des excavateurs qui exécutaient des fouilles pour les fondations de l'usine-barrage; là, d'énormes grues roulantes qui supportaient des caissons mobiles; plus loin, des dragues qui creusaient de 3 à 5 mètres le lit du canal; ailleurs, un élévateur dont le bras gigantesque enlevait, comme un fétu, des wagons de 6 000 kilogrammes; sur les digues, la piétineuse qui servait au corroyage des remblais.

Encore aujourd'hui, quoiqu'il y ait moins d'animation, des hauteurs des Balmes viennoises, d'où la vue s'étend au loin, jusqu'aux îles du Rhône, la plaine de Vaux-en-Velin apparaît sillonnée de voies ferrées. On travaille même la nuit, et c'est un spectacle étrange que la vue de ces immenses chantiers avec leurs centaines de lampes électriques, vers luisants disséminés dans l'obscurité de la plaine.

Le jour, le coup d'œil est grandiose : pendant que les *sapines* (longs bateaux) descendent le long du canal, chargées de sable et de gravier, les locomotives vont et viennent dans toutes les directions, remorquant d'interminables trains de pierre, de ciment et d'autres matériaux. — Quelques chiffres donneront une idée du mouvement qui règne depuis trois ans sur les 60 kilomètres de voies ferrées de Jonage à Cusset. Souvent, on a compté plus de 20 locomotives et de 800 wagons circulant en même temps.

Pour un outillage aussi varié et pour des travaux aussi importants, il a fallu une véritable armée d'ouvriers, manœuvres, charpentiers, terrassiers, maçons, mécaniciens, etc. On a vu sur

Digitized by Google

les chantiers de Jonage près de 3000 hommes occupés simultanément.

Chose étonnante, pour une entreprise de ce genre, on n'a jamais entendu l'accent italien; on n'a pas eu, non plus, à déplorer ces rixes sanglantes, trop communes, hélas! entre Français et étrangers. C'est que (nous devons le dire à la louange des entrepreneurs) tous les ouvriers étaient de nationalité française. La plupart des maçons venaient du Limousin. Beaucoup de mécaniciens et de chauffeurs étaient Bretons, Normands et Auvergnats. La bonne harmonie a régné constamment parmi les ouvriers et dans leurs rapports avec la population du pays.

Jonage, en particulier, n'a eu qu'à se louer de la présence de ces hommes. Sans parler des employés supérieurs qui ont toujours été d'une correction parfaite, la plupart des ouvriers subalternes qui se sont établis dans le pays avec leurs familles ont frayé très facilement avec l'habitant; des relations presque cordiales n'ont pas tardé à s'établir.

Inutile de dire, que, par ce déplacement de toute une population, la construction du canal a procuré déjà, à Jonage entre autres, de nombreux avantages.

Les travaux du canal ont attiré, l'année dernière, sur les chantiers de Jonage et de Cusset un très grand nombre de visiteurs. Parmi eux, on a remarqué des hommes bien connus dans le monde industriel, commercial et financier.

Cette œuvre colossale est sur le point d'être achevée. Au mois de juin probablement, les énormes turbines, sous la poussée des eaux, se mettront en mouvement pour ne plus s'arrêter.

Ce sera un spectacle grandiose que celui des flots bleus du Rhône se précipitant, pour la première fois, avec une rapidité vertigineuse, par l'issue brusquement ouverte dans le nouveau lit creusé par d'habiles ingénieurs. Ils passeront comme la barre d'un mascaret entre les hautes digues élevées entre Jons et Cusset; puis, au bout de quelques heures, les eaux tumultueuses s'apaiseront; l'équilibre se rétablira, et les forces naturelles qui couraient jusqu'aux flots bleus de la Méditerranée se transformeront en mouvement pour porter l'énergie électrique dans toute la grande ville.

Le fleuve, jusque-là indomptable, sera domestiqué. Voilà, certes, un spectacle peu ordinaire et qui, nous n'en doutons pas, attirera des milliers de spectateurs.

J. Bouillat.
Curé de Jonage.

LA MÉDICATION ANTIPHLOGISTIQUE

Les doctrines médicales sont sujettes à varier et les médications qu'elles inspirent se ressentent de leurs changements. Aussi le spectacle de l'engouement momentané pour certaines médications d'une gloire et d'une efficacité éphémères est-il un thème facile aux plaisanteries. Cependant, les faits observés sainement gardent leur valeur, et ce n'est pas seulement d'aujourd'hui qu'on sait les observer. Quelques cliniciens commencent à le comprendre et se sont efforcé de relier le présent au passé et de montrer comment les faits anciens peuvent être interprétés à la lumière des découvertes modernes. Le professeur Grasset s'est donné cette tâche dans plusieurs mémoires dont nous avons eu parfois l'occasion de parler dans ces colonnes. Il y revenait dernièrement dans une clinique au sujet de la médication contrefluxionnaire.

La théorie de la fluxion et de l'inflammation est une des plus importantes ou, tout au moins, des plus discutées de la médecine. Elle a, dans certaines doctrines, paru devoir remplacer toute autre explication des maladies; on les attribuait toutes à l'irritation, à l'inflammation, d'où l'abus des saignées, des purgatifs, des vésicatoires destinés à détourner la fluction. Trousseau apporta la notion de la spécificité; avec lui et son maître Bretonneau, il n'y eut plus simplement de l'inflammation, mais il y eut des lésions de nature différente suivant la cause qui leur avait donné naissance. Les travaux de l'école pastorienne ont donné à cette notion clinique une base expérimentale en nous montrant qu'une même lésion anatomique pouvait avoir pour agent producteur des microbes distincts. Cette conception nouvelle basée sur l'expériene a eu un grand retentissement sur la thérapeutique.

Si la lésion organique est produite par un microbe, que feront les médications externes contre ce microbe? Tâchons de faire éliminer ses produits toxiques, efforçons-nous, par l'antisepsie, par la vaccination, par la sérothérapie, d'arrêter, de prévenir ou de paralyser son action. Mais à quoi bon pratiquer des révulsions, mettre des sangsues, poser des ventouses ou des vésicatoires?

Les émissions sanguines sont sorties victorieuses de cette lutte qui tendait à les proscrire. On a reconnu que les microbes agissent surtout par leurs toxines répandues dans le sang et on a pensé qu'en retirant du sang, on soustrayait une certaine quantité de poisons. L'idée de la transfu-

Digitized by Google

sion est même justifiée. On retire du sang, on injecte à la place du sérum artificiel qui, maintenant une masse suffisante de liquide dans le système circulatoire, prévient l'hypotension excessive et on opère ainsi une sorte de lavage du sang. Bref, la saignée a trouvé grâce, non comme antiphlogistique, mais comme dépurative. Cependant, si la saignée perd ses droits théoriques comme antiphlogistique, n'y a-t-il pas lieu de chercher par elle ou par tout autre agent à obtenir les effets contrefluxionnaires et combattre l'inflammation?

Les anciens définissaient l'inflammation par quatre caractères : tumeur, chaleur, rougeur et douleur; un abcès de la peau, une tuméfaction goutteuse ou rhumatismale d'une jointure présentent bien ces quatre caractères faciles à reconnaître sans être médecin. Au nombre des causes qui produisent ces symptômes, il y a l'afflux du sang vers le point malade. On a dit pendant des siècles : le sang se porte à tel endroit, détournez-le. L'emploi des sinapismes dans la congestion du cerveau n'a pas d'autre origine, et quelles que soient les théories qui le guident, il n'est guère de médecin qui de nos jours encore ne souscrive à cette pratique.

Mais cependant cette inflammation qui se traduit à l'extérieur par les caractères susénoncés, et par d'autres bien connus aussi, pour les organes profondément situés, n'a-t-elle pas un rôle utile et ne faudrait-il pas la respecter? C'est ce que les premiers travaux des anatomo-pathologistes et des microbiologistes semblaient montrer. Le sang disaient-ils afflue au point où se trouvent des éléments nuisibles; les globules blancs sortent des vaisseaux, englobent les microbes et la suractivité circulatoire a encore pour effet utile d'activer la destruction de tous les principes nuisibles accumulés en un point donné. On peut tout d'abord répondre que cette fluxion peut dépasser et dépasse souvent le but, et, de ce chef, fait indication.

Mais les travaux récents de Kiener vont plus loin. Il réfute et écarte « comme contraire aux faits observés » l'intervention d'une force curatrice dirigeant tous les phénomènes de l'inflammation en vue de la conservation de l'individu : « Tous les faits ont trouvé une explication simple..... dans des lois indifférentes au sort de l'individu, comportant des chances favorables et des chances de mort ». Il analyse de près les éléments constitutifs de l'inflammation, passe en revue la diapédèse de Cohnheim et la phagocytose de Metchnikoff, mais réserve en somme « au trouble vasculaire le nom d'inflammation. En voici les raisons : dans l'analyse moderne des éléments des processus inflammatoires, c'est le trouble vasculaire qui rend le mieux compte des quatre traits fondamentaux considérés par la clinique traditionnelle comme caractéristiques de l'inflammation; c'est lui qui donne l'explication de la tuméfaction, de la rougeur, de la douleur et, en partie, de la chaleur. D'autre part, le trouble vasculaire est constant dans tout processus inflammatoire, tandis que les autres éléments, phagocytose ou réaction du tissu, peuvent faire défaut. »

Or, au moins, chez les animaux supérieurs ce « trouble vasculaire inflammatoire est presque constamment nuisible : son caractère de réaction nerveuse fait qu'il est souvent disproportionné, dans son intensité, à la cause vulnérante. Quant à ses effets, l'œdème et l'issue des globules rouges ne peuvent avoir en aucun cas d'effet salutaire; pour les leucocytes, leur action phagocytaire est trop souvent inefficace et la diapédèse n'a fréquemment d'autre effet que d'encombrer le foyer de cadavres cellulaires..... »

Je cite textuellement, après Grasset, ce passage, « qui, dit-il, est capital au point de vue du problème de thérapeutique générale que nous étudions. Ce sont les lettres de résurrection de la médication antiphlogistique. »

La médication antiphlogistique n'est pas nuisible, elle trouve son explication dans la physiologie.

La clinique la justifie-t-elle? Elle accepte, en lui donnant une autre interprétation, la saignée; mais elle a combattu beaucoup les vésicatoires. En 1897, à la Société de Thérapeutique, ce dernier a subi de rudes assauts. Le Dr Huchard disait à cette Société savante :

« Depuis longtemps, les vésicatoires sont bannis presque entièrement de ma thérapeutique, même dans le cours et à la période apyrétique de la pleurésie, où leur principale indication consiste à n'être jamais indiquée..... Et j'en arrive à cette conclusion : que je connais bien les inconvénients et les méfaits du vésicatoire, mais que je n'en vois aucun avantage dans la plupart des maladies. Nous avons tous assisté à la grandeur du vésicatoire; il serait à souhaiter que la Société de Thérapeutique consommât sa décadence (1). »

Pourtant, Ferrand le défendit avec sa grande autorité de clinicien et de savant, et la conclusion fut que, en prenant certaines précautions assez simples, on pouvait en éviter les inconvénients et en retirer de grands avantages.

Il doit être employé comme agent contrefluxion-

(1). *Bull. gén. de Thérap.*, 1896, n° 6.

Digitized by Google

naire, lorsque l'excès de fluxion fait indication.

Les travaux de Kiener ont aussi donné à son égard la raison d'être des préceptes, formulés autrefois par Barthez au nom de la clinique.

Au début d'une fluxion, placez le vésicatoire loin du lieu où elle se produit, afin de détourner si possible la localisation. Au contraire, quand la localisation est déjà un peu ancienne, appliquez-le tout près du point malade. Les expériences de Kiener ont montré que, mis près du point malade, le vésicatoire activait la fluxion; il est donc nuisible au début. Vers la fin du mal, au contraire, une certaine excitation de la circulation est nécessaire, parce qu'elle facilite la résorption des exsudats.

Un exemple fera mieux comprendre cette distinction. Un phtisique a un crachement de sang, si vous lui mettez un vésicatoire au niveau du point malade, vous augmentez son mal; mais vous lui ferez beaucoup de bien en lui faisant prendre des bains de pieds sinapisés, ou même en lui appliquant des vésicatoires aux jambes; prenez, au contraire, ce même phtisique à un autre moment de sa maladie, le vésicatoire appliqué au niveau du point malade lui est très utile, en provoquant une suractivité circulatoire autour de ses tubercules dont l'enkystement sera ainsi favorisé et la guérison activée.

La médication antiphlogistique, comme toutes les autres, doit être appliquée à propos, mais ce n'est certainement pas le moment de la rayer de l'arsenal thérapeutique.

Dr L. Menard.

LES LYCOSES

Lorsqu'on se promène, au printemps, dans les allées d'un bois, surtout à l'heure de midi, quand le soleil caresse les jacinthes fraîchement épanouies, chaque pas que l'on fait provoque une décharge de crépitements secs, qui partent des feuilles amoncelées au bord du sentier. On croirait entendre le bruit d'une averse de menus grêlons. Ce sont des insectes que la marche du passant épouvante, des altises, à qui la vigueur de leurs fémurs permet d'exécuter une série de bonds suffisants pour les mettre à l'abri, et aussi des araignées disgracieuses, sombres et velues, qui se hâtent en sautillant vers une retraite plus sûre.

Ces araignées sont les lycoses; il est toujours facile de les distinguer à leur allure saccadée, à leurs mouvements brusques, qui se précipitent à ce point, dans la fuite ou l'attaque, que le corps semble projeté en avant par des culbutes successives. Elles sont de taille moyenne, avec une livrée généralement obscure et quelquefois des anneaux plus foncés aux jambes. Parfaitement inoffensives pour l'homme, elles participent cependant à la répulsion qu'inspire presque toujours l'araignée; et, quand elles se hasardent sur les vêtements d'un promeneur fatigué qui s'est assis sur le gazon, il est rare que leur vue ne provoque pas un cri de surprise effrayée.

Les lycoses sont essentiellement vagabondes. Elles ne savent pas, comme leurs congénères douées d'une habileté plus affinée, tisser des toiles soyeuses ou des réseaux géométriques, pièges d'une structure admirable tendus aux moucherons étourdis. Ce sont des nomades qui n'ont point de patrie, à qui l'instinct du logis fait complètement défaut, qui campent chaque soir dans

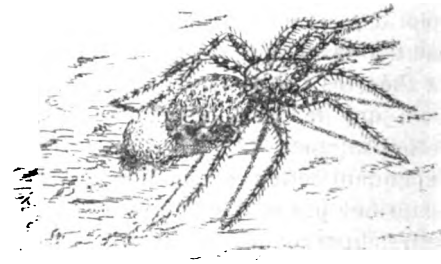


Fig. 1. — **Lycose à sac (3/1).**

un gîte d'emprunt, échouant sous une feuille ou dans un tronc au hasard de leurs pérégrinations.

Ne sachant pas tendre d'embuscades, elles ne peuvent escompter l'aubaine d'un gibier tombant par son imprudence sous leurs pinces. Il leur faut donc se mettre en chasse, si elles sentent le besoin de manger; et, pour se procurer la proie vivante nécessaire à leur nourriture, elles usent plus de force que de ruse. Ou du moins leur tactique se réduit à quelques principes élémentaires, dénotant seulement une certaine prudence. Comme le chat qui rampe afin de tromper la vigilance de sa victime, et ne bondit qu'à bon escient, la lycose qui guette un insecte ne s'avance d'abord qu'avec une hypocrite lenteur, puis elle s'élance tout à coup, franchit en trois sauts la dernière étape, et met aussitôt ses armes en jeu.

Ces armes sont deux crochets aigus, qui, comme chez les autres araignées, font pénétrer dans la plaie qu'ils ouvrent une gouttelette de venin. Venin toujours mortel pour les insectes, et qui permet à l'araignée de venir à bout rapidement de mouches très vigoureuses et bien plus grosses qu'elle. L'insecte le plus robuste, arraché aux

Digitized by Google

pinces après une seule piqûre, ne tarde pas à périr, moins vite assurément que celui qui reste entre les griffes de l'araignée; mais, dans tous les cas où il nous a été possible de faire cette expérience, nous avons constaté les effets mortels du venin.

Pendant tout l'été, les lycoses abondent sur les chemins, au bord des fossés, dans les marécages, le long des talus herbeux qui bordent les routes; on les trouve un peu partout d'ailleurs, et elles sont d'ordinaire nombreuses dans les endroits exposés au soleil. Aucune araignée ne présente autant de vivacité dans l'allure, de brusquerie dans l'attaque. Lorsqu'elles sont à la poursuite d'un gibier, ou si quelque danger les inquiète, leur course est si précipitée qu'elles semblent rouler sur le sol, comme une petite touffe de lichen que le vent emporterait, et qu'on ne distingue plus les mouvements des pattes. Si on cherche à les prendre, elles se dérobent aux doigts

Fig. 2. — **Jeune lycose au vol.**

qui veulent les saisir par des bonds saccadés, sautant d'herbe en herbe avec une agitation presque grotesque, jusqu'à ce qu'elles trouvent où se mettre à l'abri; elles n'hésitent pas, lorsqu'elles se voient arrêtées par un fossé, à se jeter sur l'eau pour gagner l'autre rive à la nage.

Elles sont très courageuses dans leurs attaques, et ne craignent pas de se mesurer avec des insectes plus gros qu'elles. Il est vrai qu'elles sont bien outillées pour vaincre, et qu'elles peuvent compter sur leurs pinces comme sur une ressource absolument sûre. Mais si la victoire en définitive doit leur rester, il n'en faut pas moins leur accorder quelque énergie, quand on les voit se jeter sur de grosses mouches qui mettent bien plusieurs minutes à mourir, et qui, à la première démonstration hostile, s'envolent et tourbillonnent impétueusement, emportant la petite lycose qui ne démord pas, et demeure cramponnée par ses pinces.

Toute proie leur est bonne, pourvu qu'elles puissent l'aborder. Il nous est arrivé quelquefois d'en voir aux prises avec de gros papillons qui les secouaient violemment dans les soubresauts de leur agonie, et on peut même se demander comment, privées d'ailes et par suite forcément attachées au sol, elles avaient pu s'emparer de ces insectes si bien organisés pour le vol. Le besoin d'une incessante agitation est si prononcé chez elles, l'instinct d'errer sans cesse, de vagabonder, est si impérieux qu'elles ne s'arrêtent même pas pour dévorer la proie qu'elles ont capturée. Dès que le gibier est tué, elles reprennent leur course, le traînant de leur mieux, et le suçant chemin faisant. On ne les trouve guère en repos que par les temps brumeux et froids, et peut-être ne se tiennent-elles, en ce cas, tranquilles que parce que leur instinct les avertit qu'elles ne feraient pas bonne chasse. Elles se retirent alors sous un abri quelconque.

Nous avons parfois trouvé des lycoses immo-

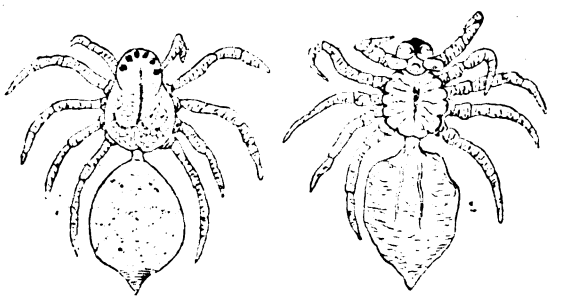


Fig. — **Lycose venant d'éclore (fortement grossie).**

biles, en compagnie d'autres araignées, derrière l'orifice postérieur du tube de l'agélène, cette grosse araignée rurale qui tapisse de son hamac énorme les talus des chemins. Les loups ne se dévorent pas entre eux, dit-on, et peut-être tous ces divers brigands s'entendaient-ils à merveille pour se partager les mouches prises au piège de l'agélène. Les faits de commensalisme sont assez fréquents dans le règne animal, en particulier chez les insectes, pour qu'une telle association ne soit pas invraisemblable.

Pour voyager et franchir de grands espaces, les lycoses n'ont pas uniquement recours à leurs pattes, cependant très agiles et très propres à leur service; elles savent aussi, quoique privées d'ailes, prendre leur essor dans les airs. Les jeunes individus s'accrochent à l'extrémité de ces longs filaments soyeux qui tapissent, au printemps et en automne, les champs, les haies, les arbres, et que le langage populaire, parfois si poétique et si imagé, désigne sous le nom de

Digitized by Google

« fils de la Vierge ». Il n'est pas rare de trouver, cramponnées à la pelote de soie qui termine ces filaments, de petites lycoses, ainsi élevées sans fatigue au-dessus du sol et transportées au loin au souffle d'une brise printanière, qui pousse doucement ces ballons d'un genre primitif.

Bien qu'elles ne tissent point de toile, les lycoses ne sont pas cependant privées de la faculté de filer. D'abord, il est vraisemblable que cette bourre soyeuse qui leur sert à leurs déplacements aériens n'a pas, dans tous les cas, une origine étrangère, qu'elles ne l'empruntent pas toujours à autrui, et qu'elles savent la tirer de leur filière. En outre, elles ont l'art, à une époque de leur vie, de fabriquer, comme les autres araignées, un cocon où elles enferment leurs œufs.

On sait que, d'une manière générale, les araignées sont aussi bonnes mères que mauvaises épouses, et que, si elles ne se font aucun scrupule de dévorer leurs maris, en revanche elles veillent sur leur progéniture avec une admirable sollicitude. La plupart édifient, autour de leurs œufs réunis en un petit amas, une coque de soie, une sorte de nid qu'elles établissent solidement à proximité de leur toile, de manière à ne jamais le perdre de vue et à pouvoir le défendre, dans la mesure de leurs forces, contre les ennemis qui cherchent à s'en emparer. Et quand les petits sont éclos, ils demeurent encore pendant quelque temps sous la surveillance de leur mère, qu'ils ne quittent, pour ainsi dire, que progressivement, après s'être essayés à construire, au voisinage de la toile maternelle, un piège qui leur fournira le gibier indispensable.

Les lycoses manifestent à un haut degré cet attachement pour leurs œufs et leurs petits, attachement d'autant plus remarquable chez elles qu'il se heurte à des obstacles difficiles à vaincre. En effet, pour ces nomades qui n'ont ni feu, ni lieu, qui jamais ne s'abritent deux fois sous la même feuille, qui sans cesse voyagent, n'ayant d'autre but que de chercher proie à leur convenance, surveiller un cocon devient un problème compliqué. Incapables de garder l'immobilité requise, elles tournent la difficulté en emportant avec elles leur cocon dans leurs voyages; elles le fixent solidement à leurs filières, et la petite boule les suit partout, sans que ce fardeau paraisse les incommoder.

Quand la lycose a pondu ses œufs, ordinairement en nombre assez considérable, elle les groupe en un petit tas sphérique et les agglomère à l'aide d'une sorte de bourre feutrée, très lâche; autour de cette bourre, elle tisse une enveloppe bien plus consistante, formée de deux valves qu'elle réunit par leurs bords suivant une ligne qui reste presque toujours très visible; on dirait deux pièces d'étoffe assemblées par une couture. Il en résulte un sac sensiblement globuleux, dont la couleur varie avec les espèces, tantôt gris, tantôt bleu, tantôt blanc. La lycose fixe ce sac à l'extrémité de l'abdomen et l'entraîne partout avec elle, lui évitant avec soin les heurts de la route et le défendant comme son bien le plus cher contre tout adversaire qui tenterait de le lui ravir. En aucun cas elle ne l'abandonne; elle l'emporte à la chasse, mais se garde d'attaquer les insectes trop gros qui, en se défendant, pourraient causer quelque dommage au précieux cocon.

Sa vigilance ne se trouve jamais en défaut. Si on la poursuit, elle s'enfuit aussi vite que le lui permet le poids supplémentaire qu'il lui faut traîner. Lorsqu'on parvient à lui arracher son cocon, elle s'arrête immédiatement, revient sur la main coupable du larcin, tourne autour des doigts ravisseurs, témoigne sa colère par des bonds saccadés, tenaille avec violence l'enveloppe du cocon pour tâcher de l'attirer à elle et de le reprendre. Si le cocon est détruit, l'excellente mère, n'ayant plus aucun motif de vivre, cesse cette fois son activité, se retire dans quelque trou et se laisse mourir de faim.

Le naturaliste Bonnet a rapporté un exemple très caractéristique de cet attachement que montre la lycose pour ses œufs. Une de ces araignées, portant son sac, fut poussée dans l'entonnoir d'un fourmi-lion, et aussitôt la larve vorace, pour qui tout gibier est bon, donna dans le cocon un coup de mandibules et le retint avec vigueur. L'araignée, de son côté, tenta l'escalade du petit talus en tirant de toutes ses forces sur le sac, mais sans parvenir à l'arracher à son adversaire. Finalement, l'enveloppe du cocon se déchira sous ces violents efforts. La lycose alors saisit le précieux sac entre ses pinces; mais la victoire resta au fourmi-lion, qui disparut avec sa proie au fond de son tube. Privée de son trésor, la malheureuse mère se refusa à quitter l'entonnoir, et elle fût à son tour devenue la victime du fourmi-lion, si Bonnet ne l'eût de force retirée du trou.

Les œufs de la lycose éclosent au sein même du cocon, et les jeunes n'en sortent que quelques jours après leur naissance. Mais, comme ils sont trop faibles encore pour se procurer leur nourriture, comme ils n'ont pas à leur disposition un

Digitized by Google

nid où ils puissent s'essayer à la vie, la mère, instruite par un instinct qu'on ne saurait trop admirer, les prend sur son dos et continue, avec ce fardeau, ses courses vagabondes. Ainsi chargée de ses petits, elle devient véritablement hideuse; on la croirait envahie par une légion de parasites. Sa sollicitude ne se dément pas un seul instant, et elle a soin d'éviter à sa progéniture, accrochée à son abdomen, les secousses d'une course précipitée ou d'une lutte avec un adversaire trop robuste. Après quelque temps, les jeunes lycoses quittent leur mère définitivement et commencent à chasser pour leur propre compte.

A. Acloque.

LES DERNIERS PERFECTIONNEMENTS DES PHARES FRANÇAIS (1)

Nous terminerons cette étude en indiquant les améliorations introduites dans les *phares flottants*, améliorations portant sur les pontons, les appareils d'éclairage, les engins de mouillage, les signaux sonores et les perfectionnements relatifs aux *bouées lumineuses*.

On s'est rendu compte par des observations

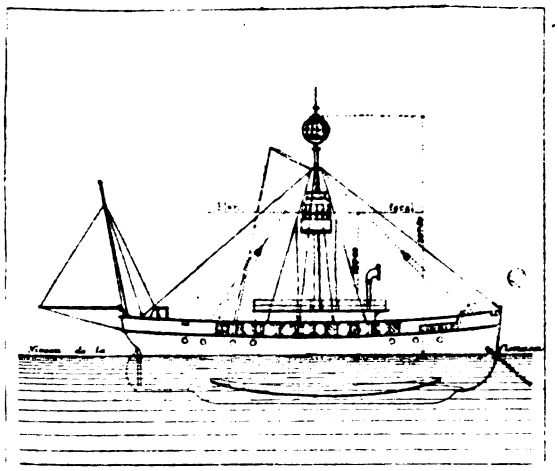


Fig. 4. — **Feu flottant.**

méthodiquement poursuivies durant plusieurs années, que la durée d'oscillation des lames est à peu près constante en chaque point de la mer, bien que très différente d'un point à un autre. Il est donc facile, d'après cela, de résoudre le problème de stabilité à la mer d'un feu flottant d'une façon plus précise que celui des navires ordinaires. On peut d'ailleurs sûrement réaliser les conditions cherchées, ainsi qu'on l'a fait depuis juin 1890 avec le « Nouveau Dyck » mouillé à la passe Ouest de Dunkerque, en munissant la coque de quilles de roulis beaucoup plus fortes que celles employées jusqu'ici. Pour le « Dyck » comme pour le « Ruytingen » (fig. 4), on a diminué, d'après ces données, le rayon métacentrique, on a augmenté les moments d'inertie latitudinal et longitudinal par une nouvelle disposition du lest, et on a ajouté deux

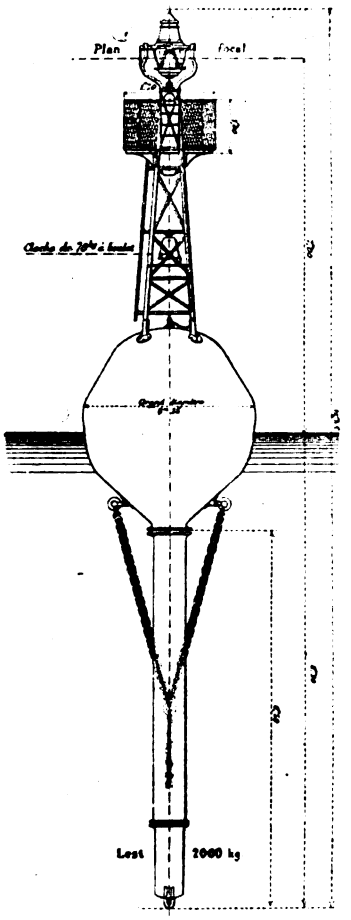


Fig. 5. — **Bouée avec optique; cloche et lanterne suspendue à la Cardan.**

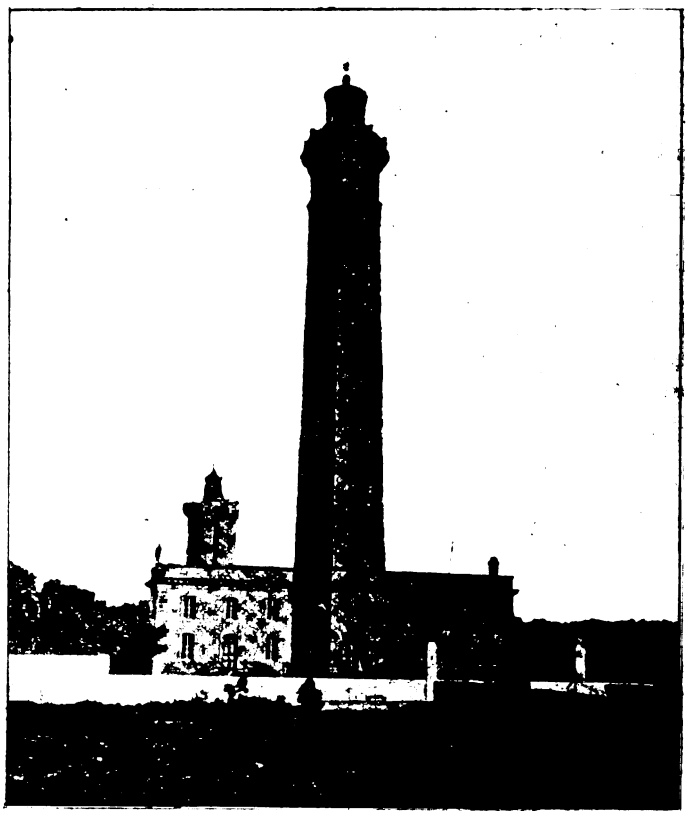
quilles de roulis latérales faisant une forte saillie. Le « Ruytingen » a une longueur de 30 mètres, une largeur de 7m,82 au plat-bord du pont. Son pont est entièrement en acier et son bordé est en tôle d'acier zinguée. Il a été mouillé en janvier 1891 sur une ancre à champignon pesant 2 000 kilogrammes au moyen d'une chaîne en fer du calibre de 40 millimètres. On s'est assuré par des épreuves, dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer, que les fers présentent une résistance de 38 kilogrammes au moins par millimètre

(1) Suite, voir p. 457.

Digitized by Google

carré de section, et un allongement de 24 % de la longueur, afin que les chaînes ne se rompent pas dans les grosses mers.

Quant aux appareils d'éclairage du « Ruytingen », ils se composent de neuf réflecteurs de 0m,50 de diamètre avec lampes à deux mèches, réunis trois par trois dans un plan vertical. Ils forment trois faisceaux lumineux équidistants dont la puissance lumineuse est égale pour chacun à 1200 becs carcel. La rotation complète de l'ensemble s'opère en une minute et l'intervalle qui sépare deux éclats est de vingt secondes. Les lampes à niveau constant sont fixées par des suspensions à la Cardan à un cercle métallique denté à l'intérieur qui engrène avec un pignon porté par un arbre parallèle au mât lorsque la lanterne est à sa hauteur normale. Une machine de rotation placée dans le roof met cet arbre en mouvement et le cercle métallique roule par l'intermédiaire de galets sur le support annulaire qui le porte à l'intérieur de la lanterne. Cette dernière a 2m,45 de diamètre, 3m,25 de hauteur totale et embrasse le mât par un manchon cylindrique en tôle. En temps de brume une sirène à air comprimé



Phare des Baleines (Ile de Ré.)

produit un groupe de deux sons de même hauteur, alternant avec un son unique toutes les trente secondes.

L'outillage du signal sonore comprend deux moteurs à air chaud, de la force de neuf chevaux et deux compresseurs d'air à haute et basse pression pouvant être actionnés par une connexion directe avec le moteur. En outre, une pompe mue par le moteur et puisant l'eau à la mer est destinée à refroidir chaque moteur à air chaud et le compresseur correspondant.

Enfin, comme la mise en marche d'un moteur exige une demi-heure environ et que la sirène doit être mise instantanément en action dès qu'une brume subite arrive, l'air lui est d'abord fourni par deux réservoirs en tôle soudée de 3 mètres cubes de capacité et maintenus toujours pleins d'air sous la pression de 15 kilogrammes.

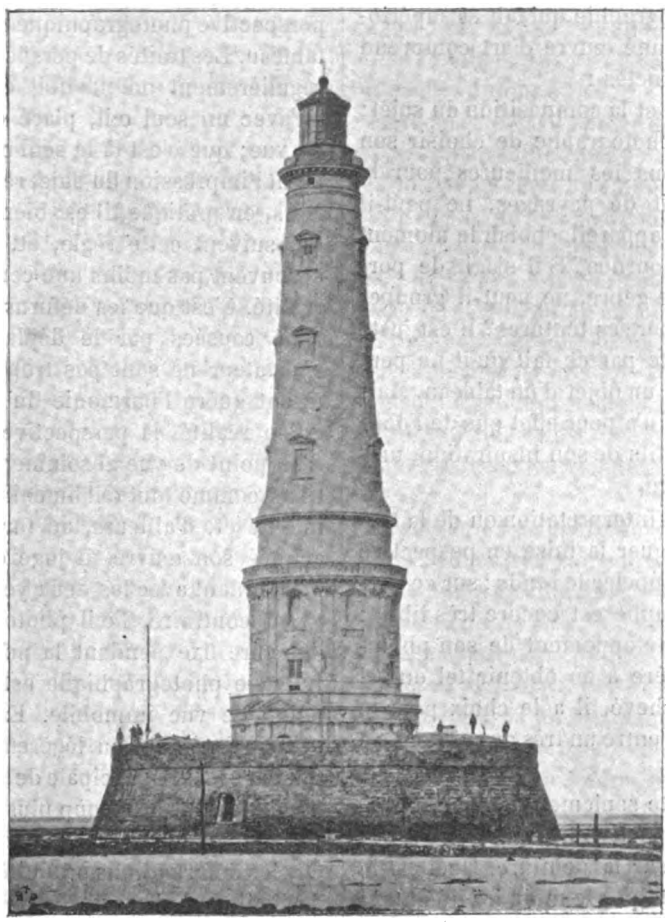
Un détendeur d'air ramène le gaz de ces réservoirs à 3 kilogrammes, pression normale de fonctionnement de la sirène qui est à axe vertical et qui règle sa vitesse de rotation au moyen d'un frein à force centrifuge. On ne s'étonnera pas, après une telle énumération, que les frais de premier établissement du « Ruytingen » se soient élevés à 300 000 francs et que son fonctionne-

Digitized by Google

ment et son entretien annuels en demandent 40 000.

Il ne nous reste plus qu'à parler rapidement de la *bouée lumineuse* de grand modèle (fig. 5) qu'on a mise en essai, il y a deux ou trois ans, aux abords de Dunkerque pour avoir une idée générale des divers appareils utilisés dans l'éclairage des côtes de France.

Cette bouée comporte une optique de 0m.375 de diamètre, suspendue à la Cardan. Comme celle de toutes les bouées, cette optique est à feu fixe et est réduite à la partie dioptrique. Elle est abritée par une lanterne d'aussi faibles dimensions que possible dans laquelle se trouve un brûleur à deux courants de gaz consommant 120 litres de gaz d'huile comprimé à l'heure. La circulation de l'air et des produits de la combustion y est convenablement ménagée afin d'assurer



Phare de Cordouan (Gironde.)

le tirage, de prévenir les extinctions et d'obvier aux accidents de toute sorte. Elle a une capacité de 18 mètres cubes, une queue de 6m,50 portant 2000 kilogrammes de lest et ayant 9 mètres de tirant d'eau environ. Sa puissance lumineuse égale une quarantaine de becs et la hauteur du plan focal au-dessus de la mer est de 7 mètres.

D'une façon générale, le nombre des feux en service sur les côtes de France et d'Algérie s'élève à 637, tant en feux fixes ou à occultation ou à éclat de toute nature. Les principaux, outre ceux que nous avons indiqués au cours de ce travail, sont le phare de Cordouan à l'embouchure de la Gironde, celui de Hourtin, celui celui des Roches-Douvres, dans les Côtes-du-Nord, et celui d'Antifer, dans la Seine-Inférieure. Leur puissance totale est de 7 142 699 becs carcel, dont 6 890 000 pour les feux à éclats électriques, et lorsque le phare d'Eckmühl sera achevé (au plus tard l'an prochain), elle sera portée à 10 490 000 becs carcel. Ces chiffres sont assez éloquents pour faire par eux-mêmes l'éloge du Service central des phares qui, on le voit, a su garder les traditions scientifiques des Teulère, des Borda et des Fresnel.

Jacques Boyer.

Digitized by Google

L'ART PHOTOGRAPHIQUE

LA PERSPECTIVE DES PEINTRES ET LA PERSPECTIVE DES PHOTOGRAPHES

Les ennemis de la photographie, en tant que moyen d'art, lui ont toujours reproché de n'être que le résultat d'un vulgaire mécanisme. Or, c'est précisément ce qu'on pourrait appeler le côté mécanique de la photographie qui fait sa supériorité. La production d'une œuvre d'art comprend deux phases bien distinctes :

D'une part, le choix et la composition du sujet; or, qui empêche le photographe de choisir son sujet et les conditions les meilleures pour le reproduire? S'il s'agit de paysages, ne peut-il orienter à volonté son appareil, choisir le moment le plus propice de la journée? S'il s'agit de portraits ou de scènes de genre, ne peut-il grouper ses personnages, draper ses tentures? Il est juste de dire qu'il est limité par ce fait qu'il ne peut introduire ou éliminer un objet d'un tableau. Mais c'est là une limite qui n'a pour effet que de l'obliger à chercher les motifs de son inspiration, uniquement dans la nature.

Pour ce qui est de l'interprétation ou de la traduction, il faut distinguer la mise en pespective de ce qu'on pourrait appeler le rendu; sur ce dernier point, le photographe est encore très libre : il peut conduire le développement de son phototype (cliché) de manière à en obtenir tel ou tel effet; le phototype achevé, il a le choix pour le tirage des photocopies entre un très grand nombre de procédés.

Le mécanisme existe seulement en ce qui concerne la mise en perspective linéaire; et c'est là un avantage énorme sur la peinture. Quel est le tableau qui ne présente pas le moindre défaut de perspective? Il est vrai que les fautes de perspective passent souvent inaperçues, grâce à un emploi judicieux de la couleur. D'ailleurs, il est beaucoup de peintres qui sont obligés de faire corriger la mise en perspective de leurs tableaux par des gens de métier qui utilisent des règles basées sur la géométrie, c'est-à-dire de véritables procédés mécaniques.

La photographie n'a besoin d'aucune correction de ce genre. Tout objectif, à condition qu'il soit exempt de l'aberration connue sous le nom de *distorsion* et qu'on ait soin que son axe optique soit bien perpendiculaire à la plaque sensible durant la pose, donne un dessin en perspective irréprochable du sujet reproduit, comme il est facile de s'en assurer par une simple construction.

Le point de vue est le centre optique, ou mieux le point nodal d'émergence de l'objectif employé; le point principal, projection du point de vue sur le tableau, n'est autre que le point où l'axe optique rencontre la plaque sensible et la distance principale, la distance qui sépare le point nodal d'émergence du point principal (c'est le tirage de la chambre).

Mais il y a une différence assez grande entre la perspective photographique et la perspective d'un tableau. Les traités de perspective apprennent que régulièrement on ne doit examiner un tableau qu'avec un seul œil, placé exactement au point de vue; que c'est là le seul moyen d'avoir réellement l'impression du sujet représenté sur la toile. Mais, en pratique, il est bien peu de spectateurs qui suivent cette règle, et, cependant, ils n'en éprouvent pas moins une certaine impression de réalité. C'est que les déformations de l'objet restitué causées par le déplacement de l'œil du spectateur ne sont pas trop accentuées et n'altèrent guère l'harmonie du tableau. C'est aussi, qu'en réalité, la perspective n'a pas été établie d'un point de vue absolument fixe : l'œil de l'artiste, comme tout œil humain, est essentiellement mobile et, d'ailleurs, au fur et à mesure qu'il a achevé son œuvre, il juge de l'effet produit en l'examinant avec les deux yeux.

Au contraire, l'œil photographique, l'objectif demeure fixe pendant la pose, et il est unique. L'image photographique est donc obtenue d'un point de vue immobile. En outre, la distance principale (égale ou légèrement supérieure à la distance focale principale de l'objectif employé) est généralement beaucoup plus petite que celle d'un tableau; elle est au plus de quelques décimètres. Or, les déformations produites par le déplacement de l'œil de l'observateur en dehors du point de vue sont d'autant plus accentuées que la distance principale est plus grande.

Il résulte de ce fait, que pour produire sur l'œil de l'observateur l'impression de la réalité, une photographie *doit être regardée avec un seul œil placé exactement au point de vue*. Si, durant la pose, le tirage de la chambre était de $0^m,30$, de $0^m,40$, de $0^m,50$, c'est à une distance de l'œil égale à $0^m,30$, à $0^m,40$, à $0^m,50$ que doit être examinée l'image photographique.

Si on ignore la distance principale (tirage), il faudra éloigner ou rapprocher l'image de l'œil jusqu'à obtention de l'effet maximum. On éprouvera, en opérant ainsi, une sensation très voisine de celle que donne le stéréoscope.

Digitized by Google

On reproche souvent aux objectifs dits à *court foyer* ou *grands angulaires* d'altérer la perspective; il n'en est rien. Mais un nouveau facteur intervient : notre œil ne voit nettement que les objets situés à une distance supérieure à la distance minima de vision distincte qui est, en moyenne, de $0^m,30$. Il en résulte que pour pouvoir être examinée directement, une image photographique devra avoir été obtenue avec un objectif ayant une distance focale d'au moins $0^m,30$. Si on a employé un objectif à plus court foyer, nous plaçons l'image à au moins $0^m,30$ de notre œil, c'est-à-dire beaucoup trop loin, d'où résultent les déformations.

Mais il est très facile de remédier à ce fait. Il suffit, en effet, d'agrandir l'image, ce qui agrandit la distance principale dans le même rapport. On pourra dans ce but, soit l'examiner à la loupe, soit encore en tirer des épreuves agrandies. Plus le grandissement sera grand, plus sera grande la nouvelle distance principale et, par suite, moins seront sensibles les déformations dues à une mauvaise position de l'œil du spectateur. L'agrandissement a pour effet de rapprocher à ce point de vue l'image photographique du tableau fait par un peintre. Plus l'image sera agrandie, moins se fera sentir l'absence de la deuxième représentation relative au second œil, si on examine, comme on le fait couramment, l'image avec les deux yeux, et plus disparaîtra la sensation de la surface plane qui supporte l'image.

Cette sensation disparaîtra encore mieux si on emploie la lanterne à projections pour opérer l'agrandissement. En effet, l'obscurité dans laquelle on est obligé de plonger la salle isolera le tableau et, par suite, empêchera de comparer ses dimensions à celles des objets qui l'entourent.

Les considérations précédentes expliquent pourquoi, dans les expositions d'art photographique, les épreuves agrandies sont toujours plus admirées que les épreuves directes et pourquoi telle petite photographie obtenue avec un appareil minuscule, un appareil à mains, par exemple, examinée directement, semble ne rien dire, alors que, projetée sur un écran, elle tient sous le charme tout un auditoire.

G.-H. Niewenglowski,
Préparateur à la Faculté des sciences.

L'ordre est la loi inviolable des esprits et rien n'est réglé s'il n'y est conforme.

Malebranche.

LES PREMIERS DÉCOUVREURS DE MADAGASCAR

Rien n'est plus intéressant que les origines; et notre siècle met une véritable passion à les rechercher. Dès qu'une question est à l'ordre du jour, les curieux s'inquiètent d'en connaître les débuts; et lorsque cette question est du domaine géographique ou colonial, le grand public lui-même veut savoir quand elle a pris naissance, quels hommes s'y sont consacrés, à combien de luttes elle a donné lieu.

Madagascar est à l'ordre du jour, c'est incontestable, et pour mille raisons très légitimes. La possession de ce territoire nous a coûté trop cher, et trop de gens ont là-bas des intérêts de toute nature, pour qu'il soit difficile de justifier le courant d'idées qui s'est établi vers ce centre colonial. Mais un point d'interrogation se pose : tout n'a-t-il pas été dit sur la grande île africaine?..... Sans doute, les publications qui s'y rapportent sont nombreuses. Néanmoins, nous croyons avoir encore trouvé quelque chose de neuf à dire : d'où, cette petite étude sur les premiers *découvreurs* de Madagascar.

Ils étaient Portugais, et c'est ainsi que nous les avons rencontrés sur notre chemin, au cours de nos lectures portugaises de vieux ouvrages que personne ne lit plus, et pour cause! D'abord, ces ouvrages sont peu connus; ensuite, ils n'existent que dans d'assez rares bibliothèques; enfin, ils sont écrits dans un langage dont les Français ne s'occupent guère. C'est regrettable, car il y a beaucoup à prendre dans les récits de ces intrépides navigateurs, qui partaient sans même savoir pour où; qui mettaient à la voile afin d'aller *découvrir*, sans même savoir quoi; qui s'embarquaient « à la grâce de Dieu » (c'est le cas de le dire), sans même savoir s'ils rencontreraient quelque chose!.....

Madagascar fut aperçue, pour la première fois, par Fernando Soares, en 1505. Ce marin donna le nom de Sam-Lourenço (Saint-Laurent) à la portion des côtes, assez restreinte sans doute, qu'il avait trouvée sur sa route. La relation est perdue, ou du moins nous ne la connaissons pas. Peut-être existe-t-elle manuscrite dans les greniers de quelque bibliothèque portugaise, où les rats en font leurs délices.

Le premier récit que nous ayons est celui d'un livre remarquable à plus d'un titre, les *Commentaires* du grand Alphonse d'Albuquerque (1) qui

(1) C'est ainsi qu'on écrit aujourd'hui ce nom. En réa-

Digitized by Google

mériterait d'être traduit en entier, et que je traduirai..... si j'ai le temps. En attendant, j'en vais reproduire ici quelques chapitres pour les lecteurs du *Cosmos*. Heureux lecteurs du *Cosmos!* de n'avoir pas à digérer les interminables phrases de l'auteur original : je les ai coupées et recoupées, afin de les rendre assimilables pour des estomacs français. Songez donc! des phrases dont quelques-unes ont trente-sept lignes : cela fait frémir.

C'était pendant l'expédition (1) de Tristam da Cunha (1506). Le capitaine Dalboquerque commandait l'une des quatorze caravelles de l'*armada;* bien qu'il ne fût encore, en ce moment, qu'un officier en second, ce grand homme, âgé de cinquante-trois ans, ayant fait un premier voyage aux Indes, parlait déjà comme chef indiscutable, même au détriment de la juste discipline, ainsi qu'on le verra dans les citations qui suivent. Ce n'est que plusieurs années après, quand il eut accompli de nombreux hauts faits, qu'il fut nommé gouverneur des Indes. Il importe de prévenir le lecteur que Dalboquerque, dans ses *Commentaires*, parle de lui-même, comme César, « à la troisième personne ». Cela peut sembler affecté, mais ne manque pas d'une certaine grandeur. Maintenant, nous citons textuellement (2) :

Chapitre ix. — Comment le capitaine général Tristam da Cunha, sur l'information que lui donnèrent les nègres amenés par Ruy Pereira, résolut d'aller découvrir l'île de Saint-Laurent.

Le capitaine général, étant à Moçambique, vit qu'il était déjà tard pour passer dans l'Inde. Il prit le parti de remettre en état sa flotte pour faire route vers Cocotora, point où le roi D. Manoel ordonnait de bâtir une forteresse pour recueillir quelques chrétiens, existant dans cette île, selon ce qu'on avait dit. Le roi ne voulut pas qu'ils fussent tués par les fastaquins et d'autres navires des Maures, qui venaient faire eau dans ce lieu, quand ils se rendaient au détroit de Meca.

C'est alors qu'arriva Ruy Pereira, lequel s'adressant au capitaine : « Durant la tourmente, quand je me suis séparé de vous, j'ai donné dans un port de l'île de Saint-Laurent (3).

Comme je voulais descendre pour en savoir un peu plus long sur leurs projets commerciaux, mon pilote et le maître (ou propriétaire du navire) me firent force représentations, me répétant qu'ils n'étaient pas obligés de découvrir des terres nouvelles, que le navire n'était pas à moi, que je devais reprendre ma route vers Moçambique; et protestant que j'aurais à leur payer tout ce qu'ils perdraient par ma faute. Devant cette opposition, j'ai gardé les deux nègres, qui me paraissent des hommes raisonnables (1), et j'ai mis à la voile. »

Comme nous jetions l'ancre, vinrent deux canots (almadias) avec quelques nègres, vers notre vaisseau. Ces gens, qui semblaient pacifiques, nous montrèrent de l'argent, de la cire et des étoffes de coton, et nous firent connaître que si nous voulions descendre à terre, ils entreraient en échange avec nous, parce qu'ils avaient beaucoup de toutes ces choses dans leur pays. La conversation se passait par signes, car personne de nous n'entendait le langage de ces hommes.

Le capitaine général fut enchanté de cela. De cette façon, il pouvait aller en ce port charger ses navires (2) et retourner en Portugal. Aussitôt il envoya chercher un Maure natif de Quiloa, qui se trouvait à Moçambique et qui passait pour bon interprète. Il ordonna donc à ce Maure de demander aux nègres ce qu'il y avait dans leur pays et comment on l'appelait. Ils répondirent que leur pays, qui s'appelait Tananà, contenait beaucoup de *gengibres*, de clous de girofle (cravo), d'argent et de cire.

Muni de cette information, le capitaine général fit venir Afonso Dalboquerque et tous les autres capitaines, maîtres et pilotes de la flotte. Il leur raconta ce qu'il avait appris des nègres, et leur dit que son avis, — puisqu'ils avaient quelques jours devanteux, — était d'aller chercher le port que Ruy Pereira venait de découvrir, et que chacun donnât sa pensée sur le chemin qu'il convenait de suivre.

Les pilotes et maîtres opinèrent qu'il fallait marcher vers le Nord. Mais Afonso Dalboquerque, en vrai marin qui connaît la navigation, voyant l'erreur des maîtres et des pilotes, leur demanda pourquoi donc ils voulaient faire route par le Nord, puisque l'île n'avait pas été découverte

lité, le livre est intitulé : *Comentarios do grande Afonso Dalboquerque.*

(1) Cette expédition, munie d'instructions détaillées de la part du roi D. Manoel, n'était pas seulement destinée à ce que nous appelerions une mission géographique, elle était aussi chargée d'opérations militaires de la plus grande importance; mais, *avant tout*, d'opérations commerciales.

(2) Nous laissons aux noms de lieux leur orthographe portugaise.

(3) Vue pour la première fois, nous l'avons dit, par Fernando Soares, en 1505, et qui, par suite, devait figurer, *comme nom*, sur les portulans de l'expédition de Tristam da Cunha.

(1) Cette manière d'entendre le droit des gens ne « paraît pas d'un homme très raisonnable »; ici, le sauvage se trouve être l'Européen.

(2) On reconnaît les habitudes coloniales des Portugais, pour qui la première fonction des colonies était de fournir matière à des opérations commerciales.

Digitized by Google

dans cette direction, et qu'il n'y avait personne dans l'armada qui sût jusqu'où l'île pouvait s'étendre du côté du Nord?

Les pilotes et maîtres ne donnèrent aucune raison, car ils n'en avaient aucune à donner, mais persistèrent dans leur opinion. Afonso Dalboquerque, comprenant qu'il ne les ferait pas changer, résolut de ne point continuer la discussion. Le capitaine général, en présence de ces dissentiments, tint à ce que Dalboquerque développât son avis. « Puisque vous voulez faire cette découverte, répondit celui-ci, marchez vers le Sud, par où vient Ruy Pereira. Quelle raison peut-il y avoir de chercher *à découvrir*, en suivant des chemins inconnus?..... Vous possédez un pilote, celui de Ruy Pereira, qui vous conduira sans peine au port désiré. Ce sera l'affaire de six jours, vent de poupe. A l'époque où nous sommes, il serait très difficile de doubler la pointe Nord de l'île qui se trouve au moins (peut-être) (1) à 12 degrés. Les vents d'est (levantes) soufflent, les eaux sont très agitées : vous perdriez beaucoup de temps à vouloir doubler la pointe nord; et pourquoi faire?..... »

Il n'y eut personne dans le conseil pour contredire aux raisonnements d'Afonso Dalboquerque. Mais comme le capitaine général ne voyait pas les choses de la même façon, il fit suivant l'avis des maîtres et des pilotes. Guère ne se passa de temps, qu'il ne reconnût son erreur. Lorsqu'il voulut y remédier, il avait perdu trois mois à longer la côte, au milieu de nombreux périls et de grandes souffrances, et cela sans aucune utilité.

Chapitre x. — Comment le capitaine général fit ses préparatifs pour aller découvrir l'île de Saint-Laurent, et de ce qui se passa dans ces jours.

Le capitaine ayant choisi le chemin qu'il voulait prendre, fit ses préparatifs et partit de Moçambique au commencement de novembre (1506) avec toutes les caravelles du commandement d'Afonso Dalboquerque, de Ruy Pereira, de João Gomez et de Job Queimado; ce dernier n'était arrivé que depuis deux jours, car il avait été séparé de l'armada par la tourmente du cap Saint-Augustin.

Peu de temps après le départ, le général aperçut le haut-fond (naveil) de Santa-Maria, couronne de sable qui mesure 17 degrés et demi de développement, à 60 lieues de Moçambique, et qu'Afonso Dalboquerque avait découverte dans son premier voyage aux Indes. Toute la flotte passa sur ce haut-fond, les pilotes marchant la sonde (prumos) à la main, par huit brasses et quelquefois quatre et demie. Or, la nuit, les nefs touchèrent et durent s'arrêter; mais quand le jour apparut, elles reprirent leur chemin.

Enfin, nous vîmes terre; et nous lançâmes quelques embarcations à la mer. Elles prirent un petit zambuco qui contenait deux Maures, lesquels furent aussitôt amenés au général. Ces captifs le conduisirent vers un point occupé par les leurs, et d'ailleurs assez proche. Mais les autres Maures, voyant les Portugais débarquer, abandonnèrent la place et s'enfuirent dans la broussaille, où les nôtres les suivirent. Plusieurs de ces malheureux furent tués. Le capitaine général rappela ses hommes, de crainte d'une débandade; ils revinrent avec quelques femmes qu'ils avaient faites prisonnières, et que ledit capitaine ordonna de relâcher. Le lieu fut incendié; puis, tout le monde ayant réembarqué, nous longeâmes la côte, et nous gagnâmes, avec de grandes précautions, une baie nommée Lulingane.

Dans cette baie, à très peu de distance de la terre ferme, il existe une île très peuplée, où réside le roi du pays, tandis qu'il a ses troupeaux et ses propriétés agricoles sur la terre ferme. Nous nous mîmes à reconnaître les lieux, et, dans la crainte que les nôtres ne fussent mal reçus, le général envoya deux embarcations bien montées occuper le canal entre l'île et la terre ferme, afin d'empêcher les Maures de passer de l'une à l'autre.

Puis il vint avec toutes les caravelles jeter l'ancre dans le port, situé devant le gros des habitations, et débarqua toutes ses forces.

Les Maures furent pris d'une telle frayeur, que, malgré les deux embarcations qui gardaient le canal, ils coururent à la plage pour passer, dans leurs zambucos, de l'île à la terre ferme. Plusieurs se jetèrent même à la nage. La presse était grande, et les bateaux des Maures se trouvaient si chargés qu'ils sombrèrent avec tous les passagers (car il y a là beaucoup de flot, par suite du débouquement d'une rivière). La mer était couverte d'hommes, de femmes et d'enfants morts (1).

Le capitaine pénétra dans le village où nombre de Maures, armés de lances (azagaias) (2) et de

(1) Nous avons ajouté le mot « peut-être » qui semble ici nécessaire. En tout cas, l'appréciation est inexacte : elle est environ deux fois trop élevée.

(1) On voit que les procédés de colonisation et de civilisation des peuples européens n'ont pas beaucoup changé.

(2) Les Portugais connaissaient déjà la désignation exacte : *zagaie*.

Digitized by Google

boucliers, l'attendaient vaillamment. Il les passa tous au fil de l'épée. Après ce coup de force, il fit mettre à sac les habitations : on y trouva moult étoffes, moult or et moult argent, car il vient en ce lieu des navires de Mélinde et de Mombaça pour commercer, et ces navires transportent des esclaves et des denrées, du riz par exemple, dont le pays fournit une grande quantité, tant que vingt caravelles ne pourraient suffire à l'enlever.

Le général resta là trois jours. Après que toutes les nefs portugaises eurent pris des provisions et de l'eau, nous réembarquâmes. Et le chef de l'expédition se mit à longer la côte, avec l'intention de doubler le cap, en quoi nous perdîmes beaucoup de temps sans pouvoir trouver la pointe cherchée, à cause des vents d'Est et de la grosse mer.

Chemin faisant, nous nous saisîmes d'un Maure, qui nous montra du clou de girofle, et nous dit qu'il y en avait de grandes quantités dans l'intérieur des terres. Mais le capitaine était tellement obstiné dans ses idées et ses erreurs, qu'ils ne crut point cet homme. Il ordonna de le renvoyer. Puis il revint avec toute l'armada vers le point où Ruy Pereira disait avoir pris ses nègres.

Chapitre xi. — Comme quoi le capitaine général s'en retourna le long de la côte et faillit se perdre; et comme il se contint avec le grand Afonso Dalboquerque (1).

Tandis que le capitaine revenait le long de la côte, pour n'avoir pu doubler le cap de la terre de Sam-Lourenço, les deux Maures qu'il avait enlevés à Lulingane le conduisirent vers une baie importante, nommé Cava, tout entourée de populations cafres, l'entrepôt (exapola) principal des régions de Mombaça, de Melinde et de Mogadaxo.

Quand la flotte eut mouillé, le général sauta dans les embarcations, avec tout son monde, et gagna la terre. Il donna contre deux centres d'habitations, qui s'élevaient sur la côte.

Les Cafres, qui pouvaient être deux mille, armés de lances, de boucliers, d'arcs et de flèches, semblaient disposés à nous empêcher de débarquer. Mais en voyant notre bonne ordonnance, ils s'enfuirent et gagnèrent la forêt (ou la broussaille, *matos*).

Afonso Dalboquerque déplorait le temps perdu pour découvrir l'île avec tant de dangers pour l'armada. Considérant que le capitaine général ne lui parlait plus, il l'aborda de cette façon : « Souvenez-vous que nous sommes au milieu de janvier, et que tout le temps que nous avons employé dans notre recherche sur cette île est du temps sacrifié. Ce serait mieux entendre le service du roi, que de gagner le cap Goadafum, et là d'attendre les navires revenant de l'Inde par le détroit, chargés d'épiceries. Ne faut-il pas aussi construire la forteresse à Çocotora, suivant les ordres que nous avons reçus de Sa Majesté? Nous nous perdons ici. Si vous voulez faire encore de nouvelles découvertes, laissez-moi partir pour Çocotora; permettez-moi de plus de prendre avec moi tous les navires que je pourrai rencontrer, où que je les rencontre. »

Le capitaine avait rêvé de *découvrir* dans l'île de Sam-Lourenço. Mais les raisons qu'on lui donnait lui parurent bonnes : il laissa donc s'en aller Afonso Dalboquerque, avec les licences que que celui-ci demandait.....

D'ailleurs, à peine Dalboquerque avait-il quitté le gros de l'expédition, que le général lui-même rassemblait ses caravelles et revenait à Moçambique.....

Tels sont les renseignements qui nous restent de la première tentative des Européens sur Madagascar. Dans un prochain article, nous nous occuperons de Rodriguez da Costa, qui visita ces parages avant Flacourt, notre vaillant compatriote.

Émile Eude.

(1) Il convient d'avertir le lecteur que les sommaires des chapitres ne sont pas l'œuvre de l'auteur des *Commentaires*, mais celle de son fils, éditeur desdits *Commentaires*. Ainsi s'explique l'épithète de *grand*, toujours accolée au nom du conquérant.

LES ANGLAIS EN ASIE (1)

Ainsi, on peut le dire, les Anglais ont conquis l'Inde, ils y dominent par les armes, ils y dominent plus encore par leur génie commercial et, appuyés sur cette base solide d'opération, ils ont entrepris et presque mené à bonne fin la conquête économique de l'Extrême-Orient. Quoi d'étonnant que cet empire colossal, les Anglais le gardent jalousement. Quoi d'étonnant que leurs diplomates soient pour ainsi dire aux aguets pour signaler, pour écarter tout danger même éloigné de cette domination qui fait leur gloire et leur richesse. Quoi d'étonnant que la reine d'Angleterre n'ait pas dédaigné le titre d'impératrice des Indes.

Aussitôt installée aux Indes, la première chose que l'Angleterre avait à faire, était de se rendre

(1) Suite, voir p. 469.

Digitized by Google

maîtresse des chemins, des avenues qui y conduisent. Le Cap enlevé aux Hollandais, l'Ile de France enlevée aux Français, lui assuraient la seule voie maritime alors employée et offraient à ses navires des points de relâche importants sur le passage de l'océan Atlantique à l'océan Indien. Bientôt les îles de l'Ascension et de Sainte-Hélène compléteront, avec Gibraltar, la voie de l'Atlantique et serviront plus tard de dépôts de charbon pour ses paquebots et ses cuirassés. En même temps, de la petite île Maurice partent des navires qui annexent les autres îles de l'océan Indien et s'attaquent même à la grande île de Madagascar. Les Seychelles, les Maldives, les Laquedives, les Andamans, les Nicobar ne peuvent décemment appartenir à d'autres qu'aux Anglais, et ainsi le chemin des Indes est bientôt tout jalonné de possessions britanniques.

Bonaparte sent bien que l'Angleterre n'est vulnérable qu'aux Indes : il porte la guerre en Égypte, espérant imiter peut-être Alexandre et, de là, passer jusqu'aux Indes. L'Angleterre voit le danger, elle s'emploie de tout son pouvoir à faire échouer l'expédition. Elle y gagne Malte que Bonaparte avait cru pouvoir occuper en passant. Les Anglais s'en emparent et s'y maintiennent malgré les traités : ils comprennent qu'ils viennent d'acquérir le deuxième relais d'une voie plus courte, dont Gibraltar sera le point initial.

La découverte des chemins de fer et l'application de la vapeur à la navigation devait, en effet, rendre à la Méditerranée son rôle antique de chemin des Indes. Mais la voie passera-t-elle par la mer Rouge ou le golfe Persique ? Pour plus de sûreté, l'Angleterre se hâte de les occuper tous les deux. Elle achète Aden, elle occupe Socotora, elle hérisse de canons Périm, à l'entrée même de la mer Rouge ; elle acquiert l'île de Bahreïn, dans le golfe Persique. La science française décide que la voie nouvelle passera par la mer Rouge. Si prévoyante qu'elle ait été, l'Angleterre n'a pas complété ses acquisitions ; il lui manque un poste aux abords de l'isthme qu'on veut couper ; d'ailleurs, tout chemin qui rapproche l'Inde de l'Europe ne peut que lui porter ombrage : le canal de Suez n'aura pas de pires ennemis que l'Angleterre. Mais une fois ouvert, elle en accaparera toutes les actions, elle l'occupera militairement en s'emparant de l'Égypte contre la foi des traités et reliera Malte à Aden. Le nouveau chemin des Indes lui appartiendra encore désormais tout entier.

Toutefois, la voie du golfe Persique est toujours possible, l'Angleterre ne l'oublie pas. Les Russes débordent par-dessus l'isthme caucasique et menacent de couper ce chemin ; elle conduit la France à Sébastopol et arrête l'élan des Russes. Ceux-ci reviennent à la charge en 1877 ; elle s'interpose, et comme prix du service intéressé qu'elle a rendu, elle se fait céder, par le sultan, l'île de Chypre, qui commande le golfe d'Alexandrette et toute cette côte d'où partira un jour la ligne de l'Euphrate. Mais, si elle répugnait au canal de Suez, quoiqu'elle possédât la première flotte du monde, elle répugne bien plus encore à la construction du chemin de fer de l'Euphrate, car ce chemin de fer, qu'il serait naturel de prolonger à travers la Perse jusqu'à Kouratchi, se prolongerait tout naturellement aussi sur Constantinople et ne tarderait pas à se bifurquer sur Tiflis, et de cette façon, une partie du commerce de l'Inde lui échapperait. Chose plus grave même, cette voie ferrée pourrait peut-être un jour transporter des troupes aux portes de l'Inde ! Aussi, malgré toutes les facilités apparentes d'exécution, le chemin de fer de l'Euphrate ne se fait pas encore ; une influence occulte en retarde l'exécution ! L'Angleterre voudrait voir ses soldats installés sur l'Euphrate, comme ils sont actuellement sur les rives du Nil, lorsque s'ouvrira la voie ferrée qu'elle redoute. Ne pouvant mettre la main sur le plateau d'Arménie sans que l'Europe ne s'élève contre son ambition, elle a cherché au moins à en écarter son plus redoutable adversaire, la Russie, en essayant de créer là un État-tampon arménien qu'elle protégerait ; telle est, au fond, la raison des soulèvements arméniens et la cause initiale de l'horrible série de massacres qui vient d'épouvanter l'Europe.

L'Angleterre a toutefois subi, dans cette circonstance, un échec dans sa politique égoïste et sans scrupule ; les Arméniens, si atrocement persécutés, n'ont été ni affranchis, ni vengés ; elle n'a fait que hâter la crise tant redoutée de la question d'Orient. L'avenir est gros d'orages pour toutes les puissances de l'Europe, et si l'Angleterre ne court pas de risque immédiat dans la guerre qui se prépare, elle aura provoqué elle-même la suppression du dernier obstacle qui la sépare de sa traditionnelle ennemie. Plus qu'aucune autre puissance, l'Angleterre avait intérêt à prolonger l'agonie de l'Homme malade ; le partage des dépouilles de l'empire ottoman amènera la Russie en travers du chemin des Indes.

Déjà, d'ailleurs, par un autre côté, l'immense Russie touche aux ports de l'Inde. Il est, en effet, un troisième chemin des Indes, chemin tout terrestre, dont l'Angleterre ne pouvait songer à

Digitized by Google

s'emparer, c'est le chemin de l'Asie centrale. La Russie l'a parcouru étape par étape; marche lente, silencieuse, presque inconnue du monde européen, mais qui n'échappait pas aux regards effrayés de l'Angleterre. La diplomatie anglaise essaya d'arrêter l'élan irrésistible des Russes, ce fut en vain; elle dut se résoudre à préparer la défense de la frontière hindoue. Dès 1840, les troupes anglaises avaient pénétré en Afghanistan, leurs succès et aussi leurs revers sont connus de tous; elles y reparurent de nouveau, et la passe de Khaïber fut hérissée de canons, et Pechawer devint un camp retranché destiné à surveiller l'Hindou-Kouch, le rempart naturel de l'Inde au Nord-Ouest, puis le District Assigné, Kandabar, le Baloutchistan tout entier, a formé à son tour une sorte de bastion formidable qui couvre les passes de Bolan et la crête des monts Suleiman, rempart de la vallée de l'Indus, à l'Ouest. Enfin, les diplomates anglais ont remporté une victoire dans le Pamir, à l'extrême Nord de la frontière hindoue, la Russie a quelque peu reculé et leur a cédé la crête des monts. Et, à demi tranquillisés, les Anglais attendent l'arme au pied derrière leurs formidables frontières avec 62 000 soldats européens et 130 000 cipayes.

***

Le choc se fera-t-il longtemps attendre? C'est le secret de Dieu. L'Angleterre sera-t-elle victorieuse? L'empire des Indes, avec son énorme population, peut fournir une armée immense, et à première vue, avec de tels éléments, les Anglais paraissent être en état de tenir tête à n'importe quel envahisseur. Il en serait ainsi, en effet, s'ils avaient su conquérir le cœur des Hindous; mais c'est justement là qu'est le point faible de leur domination : ils ont conquis l'Inde militairement, ils l'ont conquise économiquement, ils lui ont donné de formidables frontières, mais ils ne l'ont pas conquise moralement.

Le mélange des races permet à la race envahissante de s'assimiler la race envahie : l'Angleterre ne pouvait songer à l'assimilation des Hindous, l'Inde n'étant pas une colonie de peuplement. D'ailleurs, l'Anglais est absolument rebelle à l'idée de s'abaisser jusqu'à une race inférieure pour s'unir à elle : il la détruit ou l'accable de son dédain. Aux États-Unis, il a détruit les Peaux-Rouges; en Océanie, l'Australien, le Maori achèvent de disparaître devant lui. Il ne pouvait détruire les Hindous trop nombreux, il ne songeait pas d'ailleurs à les remplacer : il les traite en inférieurs, il les méprise. Cette morgue traditionnelle, cet orgueil qu'il adoucit un peu par politique en Occident, préside à toutes ses relations avec les princes indiens. Dupleix a légué aux Anglais sa politique habile, mais ils n'ont pas hérité du don qu'il avait de se faire aimer : es Français vaincus ont conservé les sympathies des Hindous, les Anglais vainqueurs n'ont pas su les mériter; leurs bienfaits eux-mêmes ne leur ont pas gagné l'amour de leurs sujets, et pourtant cela était facile avec un peu d'habileté. Ils ont apporté aux Hindous le grand bienfait de la paix, une police bien réglée, une surveillance vigilante exercée auprès de chaque rajah par le résident que la Compagnie lui a imposé. Ils ont proscrit d'infâmes coutumes : la sutti ou suicide des veuves sur le bûcher de leurs époux, l'infanticide des filles; vingt et une famines ont ravagé l'Inde depuis un siècle. L'Anglais pouvait être le grand justicier, le grand bienfaiteur de l'Inde, il pouvait se faire pardonner les violences du début, il ne le fit pas; ou plutôt ses actes de justice, ses bienfaits même ne lui ont pas acquis de sympathies : 400 millions de vivres distribués lors de la dernière famine ne l'ont pas rendu populaire : accompli avec dédain, le bienfait ne gagne pas le cœur.

Toutefois, malgré l'exclusivisme anglais, l'état social des Hindous évolue peu à peu. On peut le dire sans figure : la locomotive est le char des idées nouvelles. Un des facteurs qui contribuent le plus à maintenir l'Inde dans son isolement, c'est l'esprit de caste, la routine, le particularisme étroit, les préjugés religieux; le chemin de fer, en raccourcissant les distances, crée des relations et mélange les populations. L'extrême bon marché du passage le rend accessible aux plus pauvres : les pèlerins eux-mêmes se servent du chemin de fer et obligent les Compagnies à créer des trains spéciaux. Les gens de différentes castes se trouvent mêlés, et les préjugés religieux eux-mêmes cèdent devant ces rapprochements forcés. Le brahmine recule d'abord avec effroi en voyant les compartiments remplis de gens de caste inférieure, mais partout il trouve le même inconvénient. Que faire? il se résigne à monter et se tient à l'écart; une autre fois, il sera plus accommodant; bientôt même, on le verra boire en wagon et manger avec eux. Si ses coreligionnaires lui en font un reproche, il répondra par une excuse hypocrite : « Le wagon est balayé par un vif courant d'air, la souillure n'y résiste pas. » (Mary Carpenter.)

Le chemin de fer rapproche les populations, mêle les castes; l'instruction, en dissipant l'ignorance, détruit plus vite encore les préjugés et fait même désirer à l'Indien son rapprochement

Digitized by Google

avec l'Européen. En dehors des temples, des cloîtres, des monastères, de l'enceinte des mosquées, de quelques collèges musulmans, de rares écoles privées, les Hindous n'avaient aucun système d'instruction publique organisé. C'est en 1854 que fut publié le premier décret règlementant l'enseignement public. Cinq *universités* (Calcutta, Madras, Bombay, Pandjab, Allahabad) confèrent les grades et ont 6 000 étudiants inscrits. Des écoles publiques ou privées (*hautes écoles, collèges affiliés*) préparent aux examens d'entrée aux universités. Chaque région a ses *collèges* et ses *écoles de génie civil;* ceux de Rourki et de Pouna ont même conquis une juste célébrité. Les trois *collèges médicaux* de Calcutta, Madras et Bombay donnent à l'Inde des médecins très estimés. L'éducation des filles n'est pas négligée non plus : aux écoles de filles, toutes les castes sont représentées, sauf les jeunes musulmanes que leurs familles refusent jusqu'ici d'envoyer..... Avec ses 135 collèges, ses 4 926 écoles secondaires, ses 187 900 écoles primaires, ses 593 écoles spéciales, ses 5 universités entrenus par un budget annuel de 2 200 000 livres sterling, le gouvernement anglais donne l'instruction à plus de 3 millions d'élèves, soit 11 pour 1 000 de la population totale, après moins de quarante ans d'efforts.

Les Anglais auraient dans l'instruction publique un puissant moyen d'assimilation, si leur exclusivisme outré n'avait pour résultat de tourner contre eux-mêmes cet avantage inappréciable. « Les jeunes Hindous de familles aisées, qui ont été élevés dans nos collèges, dit un Anglais, quittent souvent leur costume et endossent les vêtements européens..... ils désirent d'être admis dans la société anglaise. Malheureusement, nous sommes exclusifs de notre nature et nous ne les admettons pas. Comme conséquence, ils passent dans les rangs des mécontents. »

Cette armée des mécontents grossit tous les jours, et l'instruction qu'ils ont reçue, ils l'emploient contre les Anglais. Il y a une opinion publique aux Indes et une presse indigène; naturellement, les mécontents dirigent l'une et l'autre : ils attaquent avec violence l'administration anglaise et prennent pour thème habituel : l'Inde aux Indiens. Les plus intelligents reconnaissent bien que l'Inde est mieux gouvernée par les Anglais qu'elle ne le serait par des chefs indigènes, mais les meneurs, les ambitieux n'ont cure de telles considérations, et le peuple hindou accueille avec faveur cette thèse qui flatte ses inspirations nationales, en même temps que ses rancunes contre l'Anglais détesté. Et certes, si les Russes tardent à venir, les Hindous pourraient bien ne pas attendre : les petites armées réunies des princes indigènes comptent 360 000 soldats bien organisés et 4 000 canons. L'action de la presse peut amener l'union qui jusqu'ici a toujours fait défaut, et le jour où l'Inde unie se lèvera pour revendiquer son indépendance, les Anglais seront vaincus d'avance.

Un dernier moyen, le plus puissant de tous, restait aux Anglais pour gagner le cœur des Hindous, la religion; et certes, leurs missionnaires n'ont pas ménagé les bibles ni les livres sterling; vains efforts : en un siècle, avec 12 millions de francs de subsides annuels, les 32 Sociétés protestantes qui travaillent à la conversion de l'Inde n'ont converti que 292 000 individus; c'est le chiffre officiel donné en 1875 par le Rev. Sherring, membre de la Société des missionnaires de Londres; et le Rev. James Selkirk constate avec douleur que « la majorité des protestants, Européens ou indigènes, montre une indifférence déplorable pour la religion ». Ainsi, efforts énormes, résultats pitoyables en quantité et en qualité, voilà le bilan des missions protestantes aux Indes.

Avec des moyens beaucoup moins puissants, malgré des obstacles considérables, des persécutions terribles, un schisme long et déplorable (le schisme goanais), le catholicisme a fait des progrès beaucoup plus appréciables. L'Inde comptait 475 000 catholiques en 1800, elle en comptait 1 692 337 en 1890. Ainsi, en quatre-vingt-dix ans, la population catholique de l'Inde a presque quadruplé et pourtant c'est seulement depuis 1836 que la prédication de l'Évangile a reçu cette impulsion vigoureuse qui, en un demi-siècle, aboutissait à la constitution hiérarchique de l'Église indienne et à l'extinction du schisme goanais. Depuis dix ans seulement, le catholicisme est libre de toute entrave aux Indes, nul doute qu'il ne fasse désormais des progrès encore beaucoup plus rapides, et déjà le Souverain Pontife a demandé la création de Séminaires qui permettront de former un clergé indigène : bientôt, l'Église indienne pourra se suffire (1).

(1) L'Église hindoue, capable de bientôt se suffire ! Au premier abord, cette assertion peut paraître risquée; en Occident, nous sommes si persuadés de l'infériorité des autres races !

Mais, d'abord, si l'on compte par années pour les particuliers, il faut compter au moins par décades pour les nations : et si cinq ou six ans, c'est bien tôt pour un homme, cinquante ou soixante ans, un siècle même, c'est bien tôt pour un peuple.

De plus, l'histoire prouve que le peuple hindou est

Digitized by Google

Le gouvernement voit sans ombrage grandir le catholicisme dans sa colonie; la Compagnie des Indes s'est toujours fait remarquer par sa neutralité ordinairement bienveillante, et maintenant que le titre de catholique n'est plus un vice rédhibitoire pour les hautes fonctions publiques, le monde étonné a pu voir un vice-roi catholique, lord Ripon, représenter à Calcutta le gouvernement protestant de Londres. Loin même de gêner les missionnaires, les Anglais favorisent maintenant leur action. Avec leur esprit pratique, ils sentent que les Hindous convertis au catholicisme sont et resteront longtemps encore leurs plus fidèles sujets.

Toutefois, si la religion chrétienne adoucit les causes de mécontentement et inspire plus de soumission et de respect à l'égard de l'autorité établie, les griefs des Hindous sont trop considérables, leurs aspirations nationales sont trop légitimes, pour que leur marche en avant se ralentisse et que leur évolution sociale soit modifiée. Souhaitons à l'Inde que la domination anglaise s'y maintienne assez de temps encore pour permettre au catholicisme de grandir et de se fortifier; afin qu'au jour de la grande crise sociale, il soit assez puissant pour atténuer les maux qui se déchaîneront alors inévitablement sur les malheureux Hindous.

Résumons-nous : L'Angleterre a conquis l'Inde, elle s'en est fait un grenier d'abondance au point de vue agricole et un débouché immense pour ses manufactures et ses usines. Des bords du Gange elle a rayonné sur tout l'Extrême-Orient, et la Chine surtout est devenue sa cliente commerciale. Depuis plus d'un siècle, elle garde avec un soin jaloux les avenues de sa belle colonie; mais de récents événements semblent devoir l'obliger à veiller maintenant sur les frontières

capable d'un prosélytisme ardent, héroïque même. Ainsi le P. Joseph Vaz, prêtre indigène, fonda les missions de Ceylan où il convertit 70 000 infidèles, et laissa une renommée telle, que le protestant Harward, si hostile aux catholiques, l'appelle « un second François Xavier ». Un autre, le P. Antoine de Cochin, arrêté par les bouddhistes et les Hollandais protestants, et mis au défi de faire reculer la mer, se mit en prières et un banc de sable de plus de 100 mètres de large s'éleva du fond des eaux. Témoins du miracle, les Hollandais laissèrent la vie sauve au P. Antoine et lui donnèrent en toute propriété le banc de sable miraculeux. La chapelle qu'y bâtit le prêtre indigène devint le centre catholique de Colombo, et une église très fréquentée remplace maintenant la chapelle.

Les lecteurs qui désireraient plus de détails sur ce sujet peuvent consulter l'article intitulé : *L'Inde catholique*, par Mgr Zalewski, publié par les Missions catholiques, dans leurs numéros des 9 et 16 août 1895.

L'exemple, parti de haut, ébranle les masses; or, les brahmines, jusque-là réfractaires au christianisme, commencent à se laisser entamer; les Missions catholiques signalaient récemment la conversion de plusieurs et exprimaient hautement les espérances des missionnaires à cette occasion.

Enfin, et c'est là le grand point, si 1 700 000 chrétiens, c'est peu dans une masse de 380 millions, soit tout au plus $\frac{1}{151}$, cela peut être beaucoup, si ces 1 700 000 ou au moins une partie sont groupés en certaines régions où ils pourront bientôt dominer et, de là, rayonner sur les régions circonvoisines. Or, c'est justement le cas : les 1 700 000 chrétiens hindous ne sont pas répartis uniformément sur l'Inde entière, où leur influence serait à peu près nulle, mais ils sont groupés, et tandis que certaines régions sont presque dépourvues de chrétiens, en d'autres ils sont en proportion respectable, ou même forment déjà une imposante minorité.

Ainsi, dans la province ecclésiastique de Madras, qui compte 38 millions d'habitants, les catholiques ne forment que $\frac{1}{336}$ de la population. Dans la province de Bombay, ils ne sont également que $\frac{1}{336}$ sur une population de 17 350 000. Cette proportion décroît encore pour le Bengale où ils ne sont que $\frac{1}{840}$, soit 50 000 pour 42 millions. Enfin, dans l'immense province d'Agra, ils ne sont que 26 000, *rari nantes*, dans une énorme population de 123 millions d'infidèles, soit un catholique sur 4 744 habitants.

Au contraire, dans la province de Malabar, qui compte seulement 5 171 000 habitants, ils sont près de 400 000, soit $\frac{1}{13}$ du total.

Ils sont 503 000 dans la province de Pondichéry pour une population de 22 766 000. Cela ne fait que $\frac{1}{45}$, mais cette proportion relativement faible est rachetée par l'accroissement rapide du nombre des catholiques : alors que dans l'Inde entière, le nombre des catholiques a quadruplé, de 1800 à 1890, il a décuplé dans le même espace de temps, dans le centre de l'ancienne domination française.

Enfin dans l'île de Ceylan, il y a 222 914 catholiques, soit $\frac{1}{12}$ de la population totale; et l'on peut facilement supposer que par rapport à la grande terre, Ceylan jouera un jour le même rôle qu'autrefois l'Angleterre, l'*Ile des Saints*, d'où partirent tant de moines, d'évêques fameux, qui précédèrent les armes de Charlemagne dans les forêts de la Germanie et remplirent le centre et le nord de l'Europe du bruit de leurs exploits. On vient de fonder à Kandy, au centre de l'île, un Grand Séminaire pour l'Inde entière; c'est peut-être la pépinière d'apôtres qui achèveront promptement la conquête religieuse déjà en si bonne voie.

Et nous avons à dessein tenu à l'écart Goa et son territoire qui compte 254 000 catholiques sur 450 000 habitants, soit plus de la moitié. L'archevêché primatial des Indes, naguère encore centre d'un schisme déplorable, peut reprendre son rôle et redevenir le centre actif du christianisme au moins sur la côte de Malabar, comme Ceylan et Pondichéry sont en train de le devenir sur la côte de Coromandel et d'Orissa.

Digitized by Google

même de l'Inde. Et ce n'est pas sans inquiétude qu'elle voit approcher l'Aigle russe, car elle n'a point de racines aux Indes. Les Hindous détestent leurs maîtres et ne sont pas disposés à se battre pour maintenir leur domination. Des tendances séparatistes même se manifestent de plus en plus, et, pour les Anglais campés au pied de l'Hindoukouch, le danger est aussi bien en deçà qu'au delà des frontières. H. C.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU 5 AVRIL 1897.

Présidence de M. CHATIN.

Élection. — M. RADAU a été élu membre dans la Section d'astronomie pour remplir la place laissée vacante par le décès de M. TISSERAND.

Il a été élu par 37 suffrages sur 59 votes exprimés.

Préparation du carbure de fer par union directe du métal et du carbone. — L'étude du carbure de fer a fixé depuis longtemps l'attention des chimistes. De l'ensemble de leurs recherches, il résulte nettement que l'acier fondu ou recuit renferme un carbure cristallisé, répondant à la formule Fe^3C, que l'on prépare avec la plus grande facilité.

M. MOISSAN, ayant étudié plusieurs loups de hauts fourneaux, a constaté que dans aucun on ne trouvait de diamant; d'autre part, ses propres travaux sur la préparation des carbures métalliques lui ont fait reconnaître que, par le refroidissement ordinaire d'une masse de fonte, on obtenait plus ou moins de graphite et peu de carbone combiné.

Lorsqu'il a préparé le diamant transparent ou cristallisé par refroidissement brusque de la fonte dans l'eau, il a remarqué qu'il se présentait souvent, dans la portion centrale du métal, des parties rayonnées rappelant l'aspect du borure ou du siliciure de fer, composés parfaitement définis et cristallisés. Il a pensé alors que ce carbure de fer pourrait peut-être exister à très haute température, et se détruire en presque totalité, en redescendant au point de solidification de la fonte.

Dans le but d'obtenir un carbure très pur, on doit donc éviter la saturation complète de la fonte et empêcher la formation du graphite. Pour cela, on chauffe au four électrique 500 grammes de fer de Suède dans un creuset de charbon qui fournira le carbone nécessaire. La chauffe dure trois minutes avec un courant de 900 ampères et 600 volts. On ouvre ensuite le four, le creuset est saisi avec des pinces et trempé dans un vase rempli d'eau froide; l'expérience est sans danger. C'est, en résumé, la répétition de l'expérience qui a servi à obtenir le diamant. Seulement, dans cette préparation, que le culot soit bien ou mal réussi, qu'il y ait pression ou non, le carbure se produit toujours.

Dans ces conditions, il se produit dans le métal une abondante cristallisation, et l'on peut en séparer un carbure pur, cristallisé et défini, de formule CFe^4. Ce carbure est identique à celui de l'acier.

Empoisonnement par les caloriféres de cave. — Plusieurs accidents arrivés dans des immeubles chauffés par des caloriféres de cave ont été attribués par les médecins à l'oxyde de carbone.

Les analyses de M. GRÉHANT n'ont pas, en général, confirmé le fait, sauf dans un cas cependant, où il a trouvé dans l'air qui avait indisposé un enfant $\frac{1}{2200}$ d'oxyde de carbone, quantité qui est loin d'être négligeable. On est porté tout naturellement à penser que les gaz de la combustion traversent, comme l'a démontré Henri Sainte-Claire Deville, les parois de la fonte lorsqu'elles ont été portées au rouge; M. Gréhant a institué des expériences pour constater ce phénomène, et la démonstration de ce passage est actuellement certaine.

La grotte de la Mouthe (Dordogne). — Dans une nouvelle note, M. E. RIVIÈRE appelle l'attention sur ses dernières fouilles et principalement sur les curieux dessins préhistoriques d'animaux gravés sur les parois de la grotte de la Mouthe, dont le plus rapproché se trouve à 95 mètres de l'entrée et le plus éloigné découvert, du moins jusqu'à présent, est à 147 mètres de profondeur.

Les animaux représentés sont une sorte de bovidé, un bison, un daim ou un renne au corps tacheté, deux autres animaux indétermidables; dans tous, la tête est généralement ou fruste ou mal mal dessinée, si ce n'est pour le bison, tandis que les pattes, la croupe sont presque toujours gravés d'une façon remarquable. Ils sont tous figurés de profil. Un dernier dessin, assez bien fait, représente une sorte de hutte, vue de trois quarts, de façon qu'on en aperçoive l'entrée. Tous ces dessins ont été gravés avec des burins en silex, dont M. Rivière a recueilli dans ses fouilles de beaux exemplaires. Deux de ces gravures, celles qui représentent le daim ou le renne et la hutte ont été coloriées en rouge brun avec une ocre ferrugineuse qui se trouve en assez grande abondance dans des sables voisins. Le mémoire de M. Rivière est accompagné de photographies qui représentent ces divers dessins, ainsi que l'entrée de la grotte.

Donation de M. H. Wilde. — M. H. WILDE écrit à l'Académie une lettre dont nous extrayons ces quelques lignes :

« Diverses considérations m'engagent actuellement à me mettre en communication avec l'Académie, dans le but de stimuler de nouvelles investigations dans les sciences physico-chimiques, et de faire disparaître quelques-uns des obstacles qui entravent leurs progrès.

» L'un de ces obstacles, qui appelle la sérieuse attention des penseurs philosophes, est l'invasion d'une autorité dogmatique dans une science scolastique, pour soutenir des erreurs démontrées et des méthodes erronées d'observation et d'expérience.

» Heureusement pour l'avenir de la philosophie chimique, que l'esprit de Dumas vit encore dans les esprits de la plupart des chimistes français, qui ne reconnaissent aucune autre autorité que la vérité de la nature, telle qu'elle se présente à l'entendement, et qu'ils sont par là exempts de l'illusion de la prétendue loi périodique.

. . . . . .

» En reconnaissance des nombreux profits que j'ai retirés de la science française, tant pure qu'appliquée, j'ai l'honneur d'offrir à l'Académie la somme de £ 5500 = 137 500 francs pour être placée en rente française, et

Digitized by Google

l'intérêt provenant de cette somme devra être appliqué à la fondation d'un prix de *quatre mille francs*, à décerner tous les ans à l'auteur d'une découverte ou d'un ouvrage quelconque en astronomie, physique, chimie, minéralogie, géologie et mécanique qui, au jugement de l'Académie, sera jugé le plus méritant.

» L'attribution de ce prix sera internationale et pourra être rétrospective. »

Nouvelle lampe à cadmium pour la production des franges d'interférence, à grande différence de marche. — Dans ses admirables recherches sur la valeur du mètre en longueurs d'ondes, entreprises au bureau international des poids et mesures, M. Michelson a employé, comme sources lumineuses monochromatiques, les radiations rouge, verte, bleue, indigo qu'émet la vapeur de cadmium portée à l'incandescence dans un tube de Geissler. La décharge électrique pénètre dans l'appareil de M. Michelson par des fils de platine auxquels sont fixés de gros anneaux d'aluminium servant d'électrodes.

L'expérience a montré que la lampe ainsi constituée se détériore rapidement sous l'action du courant et de la température assez élevée à laquelle on opère. Souvent des fissures s'établissent dans le verre, près des fils de platine, et mettent le tube hors d'usage dès le second échauffement. Il arrive aussi que les radiations s'altèrent, en commençant par le bleu, et finissent par ne plus donner de franges à grande différence de marche.

M. Maurice Hamy a conçu une nouvelle lampe, construite par M. Chabaud, qui échappe à ces inconvénients. Des expériences exécutées sur quelques tubes ont montré qu'un travail de plus de vingt heures, entrecoupé de plusieurs périodes d'échauffement et de refroidissement, n'altère aucune de leurs propriétés.

Nature des diverses espèces de radiations produites par les corps sous l'influence de la lumière. — M. G. Le Bon, continuant ses études sur la lumière noire, indique les expériences qui réfutent les objections qu'on lui a faites, la suivante notamment.

On prend un châssis 9 + 12 pour positifs, et l'on remplace sa plaque de verre par une plaque d'ébonite polie ayant $\frac{5}{10}$ à $\frac{7}{10}$ de millimètre d'épaisseur. Sur la face extérieure de cette plaque, c'est-à-dire sur la face tournée vers la lumière, on pose ou l'on colle, pour éviter leurs déplacements, des lettres découpées dans une feuille de métal (zinc, aluminium, platine ou étain, par exemple) de $\frac{1}{2}$ millimètre d'épaisseur. Puis, dans l'obscurité du laboratoire, on retire de son paquet une plaque sensible qu'on voile légèrement en ouvrant et en refermant rapidement la lanterne. On l'introduit ensuite dans le châssis dont les lettres métalliques sont, comme on le voit, séparées de la plaque sensible par la feuille d'ébonite, et il ne reste plus qu'à exposer au jour et à l'ombre pendant trois heures. Après le développement, on obtient l'impression en noir intense des lettres se détachant sur un fond clair. C'est donc, comme on le voit, sur les parties qui, théoriquement, auraient dû être le mieux protégées contre l'action de la lumière, que s'est faite l'impression.

Cette expérience, répétée à la Sorbonne sous les yeux de M. le professeur Lippmann par ses préparateurs, a toujours réussi. La même exprience répétée dans une étuve obscure, chauffée à 40°, ne donne aucun résultat. Elle réussit toujours, au contraire, à la lumière par une température voisine de 0°. La chaleur ne saurait donc être invoquée pour expliquer ce phénomène.

Sur la variation de l'état électrique des hautes régions de l'atmosphère par beau temps. — M. Le Cadet a repris avec une méthode nouvelle l'étude de l'électricité dans les ballons libres avec un collecteur à mèches; il a pu constater qu'à une hauteur moyenne de 1850 mètres, la valeur du champ est sensiblement constante et égale à + 30 volts, et en outre que ce champ est plus faible au-dessus de 1500 mètres qu'au niveau du sol.

Sur un nouveau mode d'obtention du parfum de fleurs. — Un grand nombre de fleurs ne contiennent pas de parfum tout formé, ou n'en contiennent qu'une quantité insignifiante; la fleur le produit et l'émet d'une manière continue et, pour l'extraire, les parfumeurs mélangent les fleurs avec des corps gras. Ce procédé de l'enfleurage respecte la vie de la fleur et se contente de recueillir et de mettre en réserve dans le corps gras le parfum résultant, à chaque instant, de l'activité vitale des cellules; la récolte de parfum n'est alors limitée que par la survie de la fleur.

Ces remarques ont conduit M. Jacques Passy à imaginer le procédé suivant : le problème consiste à respecter la vie de la fleur tout en recueillant au fur et à mesure le parfum formé; or, il est possible de trouver un milieu autre que l'air, presque aussi inoffensif pour la fleur, et se prêtant en même temps à la diffusion et à la récolte du parfum : c'est l'eau. Les fleurs y sont complètement immergées; à mesure que l'eau se charge de parfum, on la remplace par de nouvelle.

De l'action d'une haute température sur les sulfures de cuisine, bismuth, argent, étain, nickel, cobalt. — Les expériences de M. Mourlot démontrent, au moyen du four électrique : 1° Que l'on peut désulfurer complètement les sulfures de bismuth, de cuivre, la désulfuration du cuivre étant toutefois notablement plus difficile à obtenir que celle du bismuth;

2° Que le sulfure d'argent, soumis aux plus hautes températures, nous donne un produit volatil renfermant encore des traces de soufre;

3° Que le cobalt et le nickel donnent naissance à des sulfures relativement stables CoS et Ni^2S, lesquels produisent des fontes renfermant encore des traces de soufre, malgré la haute température à laquelle ils ont été portés;

4° Que le sulfure d'étain subit une volatilisation partielle et fournit un culot à texture cristalline de protosulfure; on a ainsi, avec les sulfures de zinc, cadmium, aluminium, un nouvel exemple de sulfures stables à haute température.

De l'influence de la franklinisation de la voix des chanteurs. — MM. A. Moutier et Granier ont observé l'influence de la franklinisation de la voix. *En résumé*, chez les artistes qui ne sont atteints d'aucune affection pouvant avoir une influence sur le bon fonctionnement de leur appareil vocal, on observe, à la suite de la franklinisation, que la voix devient plus ample, plus claire, plus souple, qu'elle acquiert un timbre particulièrement agréable, qu'elle est plus facile et se fatigue moins vite.

La franklinisation facilite l'étude du chant aux élèves et aux débutants; elle donne à la voix des artistes une beauté inusitée.

Digitized by Google

De l'action des courants de haute fréquence sur la virulence du streptocoque. — Les expériences de M. Louis Dubois lui ont montré que les cultures du streptocoque soumises à l'influence du courant de haute fréquence subissaient de ce fait une atténuation. Il semble que l'on doive reconnaître, aux courants de d'Arsonval, une action énergique et perturbatrice sur la vitalité et la virulence de streptocoque, et probablement aussi des autres microbes, comme MM. d'Arsonval et Charrin l'ont démontré pour le bacille de Loffler. Il ne paraît pas y avoir une formation appréciable d'antitoxines.

Les solutions périodiques et le principe de moindre action. Note de M. H. Poincaré. — M. P. Van Tieghem démontre que le groupe tout entier des Innucellées ou Santalinées, constitué avec ses deux alliances et ses neuf familles, comprend actuellement cinquante genres, dont cinq nouveaux, répartis entre quinze tribus. — M. Gréhant a fait disposer, dans la galerie qui précède la salle des séances de l'Académie des Sciences, un appareil qu'il appelle *myodynamomètre à sonnerie* qui permet de démontrer qu'un muscle gastrocnémien de grenouille, pesant 0gr,5, peut soulever un poids égal à un kilogramme. — Sur les quadratures mécaniques. Note de M. B. Baillaud. — Sur la théorie générale des surfaces. Note de M. A. Pellet. — Sur la déformation de certains paraboloïdes et sur le théorème de M. Weingarten. Note de M. E. Cosserat. — Sur les équations linéaires aux dérivés partielles du second ordre à deux variables. Note de M. Cotton. — Sur les propriétés des fonctions entières. Extrait d'une lettre de M. Desaint. — Sur la polarisation partielle des radiations émises par quelques sources lumineuses, sous l'influence du champ magnétique. Note de MM. N. Egoroff et N. Georgiewski. — La dilatation presque nulle de quelques aciers au nickel, indiquée dans une précédente note, constitue une anomalie remarquable et qu'aucun autre alliage n'avait montrée jusqu'ici. Son importance, au point de vue spécial de la construction des instruments de toutes sortes a engagé M. E. Guillaume à poursuivre l'étude de ces alliages. — Oscillographe à induction. Note de M. H. Abraham. — Sur un nouvel oxyde de phosphore, l'oxyde phosphoreux P^2O. Note de M. A. Besson. — Sur le chlorure de métastannyle. Note de M. R. Engel. — Combinaisons du gaz ammoniac et de la méthylamine avec les sels haloïdes du lithium. Note de M. J. Bonnefoi. — Action du tanin et de l'acide gallique sur quelques alcaloïdes. Note de M. Œchsner de Coninck. — Préparation du carbure de sodium et de l'acétylène monosodé. Note de M. C. Matignon. — Observations concernant la température de congélation du lait. Note de M. J. Winter. — M. Hanriot démontre que la lipase du sang a plusieurs origines et que, en particulier celle du sang diffère de celle du pancréas. L'allure de la lipase varie beaucoup avec l'alcalinité. Les plus petites variations de l'alcalinité du sang ont donc une grande importance en faisant varier dans le même sens l'activité de la désassimilation des graisses. Sur quelques propriétés du ferment de la casse des vins. Note de M. P. Cazeneuve. — Recherches sur l'embryogénie de l'archégone chez les Muscinées. Note de M. L. A. Gayot. — La loi de formation des vallées transversales des Alpes occidentales. Note de M. M. Lugeon. — MM. G. Seguy et F. Quénisset ont observé que si l'on reste soumis pendant très longtemps à l'action des rayons X, on éprouve du côté du cœur des troubles particuliers qui se font sentir par des palpitations insupportables et des battements très violents et très irréguliers. — MM. Badi et Levaditès démontrent qu'il faut placer le bacille de la tuberculose définitivement dans le même groupe que l'actinomyces.

BIBLIOGRAPHIE

La cause première, d'après les données expérimentales, par Émile Ferrière. (1 vol. in-12, 3 fr. 50. Félix Alcan, éditeur.)

S'il fallait caractériser ce livre en une expression unique, il faudrait dire que c'est une tentative de justification du panthéisme matérialiste : l'auteur nous présente à nouveau la théorie de la substance unique de Spinoza, en s'efforçant de revêtir cet exposé d'un appareil scientifique que le philosophe hollandais ne pouvait avoir à sa disposition quand il écrivait l'*Éthique*. La cause première, en effet, d'après M. Ferrière, est la substance qui est nécessaire, absolue, éternelle, infinie, universelle, immanente au monde, qui n'en est que la manifestation extérieure (p. 447 et suiv.).

Vouloir suivre l'auteur à travers toutes les théories par lesquelles il prétend parvenir à établir scientifiquement de pareilles conclusions demanderait trop de temps et d'espace. A quoi bon, d'ailleurs, puisque le système de M. Ferrière n'a pas le mérite de la nouveauté, et qu'une étude critique du spinozisme n'intéresserait guère des lecteurs que nulle envie ne hante de devenir panthéistes?

La psychologie dans l'Opéra français (*Auber, Rossini, Meyerbeer*), cours libre professé à la Sorbonne par Lionel Dauriac, professeur à l'Université de Montpellier. (1 vol. in-12 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*, 2 fr. 50. Félix Alcan éditeur.)

« Est-il possible d'exprimer des choses qu'on ne veut ni ne songe à exprimer? Est-il possible de parler, alors que l'on a conscience de se taire? » Telle est la formule originale donnée par M. Dauriac du problème qu'il traite dans le volume par lui intitulé : *La psychologie dans l'Opéra français*. La musique va par elle-même à plaire et à émouvoir. Irait-elle à autre chose et servirait-elle d'expression à l'âme de l'artiste, serait-elle un langage, traduisant les pensées et les sentiments des divers personnages d'un opéra? M. Dauriac répond oui, et l'éminent professeur, sans exagérer d'ailleurs cette pensée, sans faire de la musique une langue d'une précision absolue, prouve son dire, en étudiant l'Opéra français chez Auber dans *La Muette de Portici*, chez Rossini dans *Guillaume Tell*, chez Meyerbeer dans *Robert le Diable*.

Sept leçons sont consacrées à ces trois études, et, de même qu'en Sorbonne, le savant conférencier

Digitized by Google

s'aide du piano placé près de lui pour appuyer, par l'exécution du passage des opéras cités, ses délicates et profondes analyses, ainsi parsème-t-il le texte de ses conférences d'un assez grand nombre de phrases ou de fragments de phrases musicales.

La thèse soutenue par M. Dauriac nous semble abondamment démontrée par lui, et nous ne saurions trop engager les personnes qui ont la bonne fortune de pouvoir le faire, à aller entendre en Sorbonne où elles se continuent à l'heure qu'il est, les conférences du savant professeur que le public cultivé de Montpellier ne prête pas sans regret aux auditoires de Paris.

Les insectes nuisibles, par A. Acloque. In-18 de 192 pages, avec 80 gravures. Paris, Félix Alcan, 1897. Prix : 1 franc.

En général, ce qu'on demande aux ouvrages qui traitent des insectes nuisibles, c'est moins la connaissance de leurs ravages, souvent trop appréciables pour qu'on ait besoin d'en chercher le tableau dans les livres, qu'un moyen sûr et pratique de lutter contre leur envahissement, d'enrayer leurs déprédations. Et l'on réclame de l'auteur une formule qui, en restant simple et facile à appliquer, réponde à tous les cas, vienne à bout de toutes les bestioles malfaisantes.

Or, cette panacée insecticide n'existe pas, ne saurait exister, et le problème est aussi insoluble sous cette forme que la question qu'on pose d'ordinaire aux mycologues, exigeant de leur science une méthode infaillible pour distinguer les bons champignons des mauvais. De même qu'il n'y a pas de caractères généraux suffisants pour les séparer les uns des autres, que chaque espèce a ses propriétés particulières, de même les insectes nuisibles ont une manière propre d'agir, qu'il faut étudier isolément si on veut l'entraver avec quelque chance de succès.

Partant de cette proposition, M. Acloque s'est bien gardé d'indiquer, contre les ravages des insectes, des remèdes généraux et par le fait même inefficaces, mais s'est efforcé au contraire de tracer, pour chaque espèce nuisible, le tableau très clair et très complet de ses habitudes, de sa biologie. Seule, la connaissance des mœurs de l'ennemi peut fournir, pour le combattre, la base d'une tactique rationnelle, car il est évident qu'on ne saurait lutter de la même manière contre la chenille qui vit à découvert et le hanneton dont la vie larvaire se déroule dans le sol. Ce petit livre, conçu sur un plan nouveau et très logique, rendra les plus grands services à tous ceux qui ont quelque raison de se préoccuper des insectes nuisibles.

Manuel de radiographie et de radioscopie par l'emploi des rayons X, par Georges Brunel (1 franc). Bernard Tignol, éditeur, 53 *bis*, quai des Grands-Augustins.

Nous avons signalé naguère la première édition de cet ouvrage. En une application si nouvelle des sciences, les découvertes sont de chaque jour. M. Brunel a cru devoir remanier et augmenter son premier volume. La nouvelle édition, comme la première, est enrichie de nombreuses gravures.

De l'erreur, par Victor Brochard, professeur à la Faculté des lettres de l'Université de Paris. (1 vol. in-8° de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*, 2e édition, 5 francs. — Félix Alcan, éditeur.)

L'erreur est chose fréquente dans l'humanité considérée dans son ensemble, comme elle l'est en chacun de nous. Le vieil adage : *errare humanum est*, a depuis longtemps formulé notre expérience.

Mais si le fait est indéniable, la nature intime de l'erreur n'est pas encore près de mettre l'accord entre les philosophes. Les uns en font l'œuvre de l'intelligence, d'autres la considèrent comme un produit de la volonté libre. C'est cette dernière manière de voir que M. Brochard adopte, expose et défend dans sa savante thèse, dont le succès nous vaut une réédition que réclamaient les nombreux disciples, amis et admirateurs de l'un des maîtres les plus écoutés dans la philosophie contemporaine.

Si l'erreur est un jugement faux, si elle consiste, selon l'expression célèbre de Bossuet, à affirmer que ce qui est n'est pas, ou que ce qui n'est pas est, il semble difficile, impossible même d'attribuer l'erreur à la volonté, comme à sa cause efficiente première. Toute énonciation vraie ou fausse est essentiellement l'œuvre du jugement : et la volonté ne peut qu'incliner ou attirer à l'erreur. C'est à n'avoir pas tenu compte de cette distinction capitale que Descartes a dû sa théorie étrange sur la question,

M. Brochard, lui, avec une subtilité d'analyse, une profondeur et une souplesse d'esprit peu communes, continue à faire de l'erreur l'œuvre de la volonté libre, mais en remontant plus haut, dans le domaine de la métaphysique. Si, dit-il en substance, l'esprit était seul à concevoir, à allier même des idées, sans que ces concepts passent jamais de l'ordre logique à l'ordre réel, il ne pourrait y avoir contradiction entre le jugement et la réalité, celle-ci n'existant pas : l'erreur ne serait pas ou du moins serait singulièrement réduite. Il faut donc l'intervention de l'activité libre réalisant les concepts de l'intelligence pour faire naître la contradiction du jugement avec les objets. L'erreur a ainsi sa source dans la liberté.

Telle est, si nous ne nous sommes mépris à la lecture de cette œuvre profonde, la thèse fondamentale et originale du livre de M. Brochard. Il paraît difficile d'y contredire : mais si contingence et liberté expriment des idées dont la connexité a été mise en lumière par M. Boutroux, ne pourrait-on tout simplement considérer l'erreur comme le fait de la contingence ou de la limitation de l'homme considérée dans l'intelligence ?

Nous ne dirons rien des beaux chapitres consacrés par M. Brochard à l'exposé des doctrines de

Digitized by Google

Platon, Descartes et Spinosa relatives à l'erreur. Mais nous signalerons tout particulièrement, avant de terminer ces lignes, les pages si lumineuses du docte professeur d'histoire de la philosophie ancienne en Sorbonne sur la croyance. Ce chapitre est à lui seul comme un ouvrage, dans un ouvrage que chaque philosophe doit avoir dans sa bibliothèque.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin de la Société astronomique de France (*avril*). — Vénus, PERCIVAL LOWELL.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse (*février-mars*. — Réaction de Schiff appliquée à la fuschine acide, LÉON LEFÈVRE. — Note sur l'action de la lumière sur le sel d'indigo de Kalle, E. KOPP. — Note sur la production de nuances orangées et rouges au moyen de nitrotoluidines sur fond betanaphtole, THADÉE SKAWINSKI.

Bulletin de la Société nationale d'agriculture (*janvier*). — Emploi de la fécule dans l'alimentation des veaux de boucherie, A. GOUIN. — Les pressoirs de pommes à cidre, note de M. Ringelmann, TISSERAND.

Électricien (*10 avril*). — Ascenseur électro-magnétique, G. DARY. — Les applications industrielles de l'ozone, E. ANDRÉOLI. — Sur la fatigue magnétique des tôles des transformateurs, ALIAMET. — Des précautions à prendre dans les installations électriques, E. J. BRUNSWICK. — Permutation verticale entre les fils d'un circuit téléphonique, E. PIÉRARD.

Étincelle électrique (*10 avril*). — Autour de la bobine Ruhmkorff, A. d'ARGY. — L'acétylène dissous, G. CLAUDE. — Automobilisme et électricité, G. CLAUDE.

Génie civil (*10 avril*). — Transmission de la puissance motrice à l'aide de l'électricité aux engins des gares de chemins de fer, G. DUMONT et G. BAIGNÈRES. — Travaux du port de Constanzia (Roumanie), G. RICHON. — Transporteurs pneumatiques pour la manutention des grains, A. B. — Le pétrole, G. LAVERGNE.

Industrie électrique (*10 avril*). — La division des unités d'angle et de temps, E. HOSPITALIER. — Sur les capacités dans un système à trois conducteurs, A. P. — Production et applications industrielles de l'ozone, J. LEFÈVRE. — Machine à vapeur « universelle » à grande vitesse anglaise, système Raworth, E. BOISTEL.

Industrie laitière (*11 avril*). — La fraude des beurres par la margarine, LEGLUDIC. — Les appareils de laiterie à l'exposition de 1897, L. MARCELIN.

Journal d'agriculture pratique (*8 avril*). — Emploi des mélasses pour l'alimentation du cheval, L. GRANDEAU. — Nouvelles recherches sur les tubercules et les nodosités des légumineuses et sur leurs rapports avec ces plantes, C. NAUDIN. — Concours de pasteurisateurs de Bordeaux, R. BRUNET. — Vigne précoce caplat, E. A. CARRIÈRE.

Journal de l'Agriculture (*10 avril*). — Sur une lacune de la zootechnie, GRÉA. — La viticulture en Sologne, H. BLIN. — Nouveau baratteur centrifuge, DE SARDRIAC. — La question des mélasses résolue par l'ensilage. F. DESPREZ. — Le printemps et les récoltes dans les Vosges, JACQUOT.

Journal of the Society of Arts (*9 avril*). — Lead work, W. R. LETHABY. — Dairy produce and milk supply, M. J. DUNSTAN.

La Nature (*10 avril*). — Les grottes de Calès, ANTONIN PALLÈS. — La doctrine des causes actuelles, STANISLAS MEUNIER. — Les peuples primitifs de la République Argentine, F. LANDRIN. — La peste dans l'art, Dr HENRY MEIGE. — La vapeur d'aldéhyde et la désinfection des locaux, G. RICHOU. — Ascenseur fixe ou mobile. A. GOOD.

Moniteur de la flotte (*10 avril*). — La crise de la marine marchande, MARC LANDRY.

Nature (*8 avril*). — New works on the classification of Lepidoptera. — Sciagraphs of British batrachians and reptiles. — The theory of osmotic pressure.

Progrès agricole (*11 avril*). — La loi sur les sucres. A.M. — L'avenir du mouton, V. DEVAUX. — Création des herbages, M. LÉOPOLD. — A propos du sulfate d'ammoniaque, A. LARBALÉTRIER. — Les résidus industriels dans l'alimentation du bétail, A. ELOIRE.

Questions actuelles (*10 avril*). — Lettre de S. S. Léon XIII à Mgr Mathieu. — L'interpellation de M. Joseph Fabre. — M. le comte de Mun (portrait). — M. Hanotaux (portrait). — Madagascar devant la Chambre. — La Corée, la Russie et le Japon.

Revue du Cercle militaire (*10 avril*). — Devant Strasbourg, souvenir du 28 septembre 1870, Cne P. — L'instruction militaire préparatoire, A. G.

Revue générale (*avril*). — Les catholiques belges et les intérêts ouvriers, C. WOESTE. — Un mot sur la méthode de la législation comparée. V. BRANTS. — Le mont Saint-Michel : « Au péril de la mer », E. GOETHALS. — Voyage en Rhodesia, A. BORDEAUX.

Revue industrielle (*10 avril*). — Chauffage à la bagasse, A. MARNIER. — Ventilation à air humidifié dans les filatures, G. LAVERGNE. — Nouvelle lampe électrique à arc, système Jandus. — Filtration et dégraissage des eaux d'alimentation, P. CHEVILLARD.

Revue scientifique (*10 avril*). — L'alcoolisme au point de vue sociologique, M. LEGRAIN. — La régression dans l'évolution des organismes et des sociétés, DEMOOR, MASSART et VANDERVELDE. — L'esthétique populaire des couleurs, J. JASTROW.

Science (*2 avril*). — The relations of science and the scientific citizen to the general government, J. R. EASTMAN. — Migration of bats on cape cod, Massachusetts, GERRIT S. MILLER. — A dog of the ancient Pueblos, F. A. LUCAS.

Science illustrée (*10 avril*). — Populations des îles Philippines, G. REGELSPERGER. — Comment on devient phtisique, Dr PAUL BEAULAVON. — La Banque de France, P. NOIR. — Le bois de Pitchpin, H. DE PARVILLE. — Les ascensions internationales, W. DE FONVIELLE. — Le nouveau barrage sur la rivière du Croton, E. LIEVENIE. — Le mouvement photographique, F. DILLAYE.

Scientific American (*3 avril*). — The « rotary » steam engine, Prof. R. H. THURSTON. — Diphteria in cold and hot countries. — Scenes on the Colombia river Oregon. — The glaciers of Greenland, Prof. RALPH S. TARR.

Société française de photographie (*1er avril*). — Utilisation de la lumière qui a traversé la couche sensible dans la chambre noire, COLSON. — Photographie sur blocs de bois, A. D. PRETZEL. — Renforcement correct et renforcement erroné, J. RAPHAELS.

Yacht (*10 avril*). — Le port de Bizerte, E. DUBOC. — La marine des États-Unis, le bourrage des cofferdams.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Les chiens tueurs de poules. — Avez-vous vu un chien qui tue les poules? Si oui, vous devez en connaître tous les désagréments. Aussi nous ne saurions mieux faire que de vous donner la recette préconisée par *Le Chasseur* qui, toute drôlatique qu'elle peut vous paraître, sous forme de correction, donne, à ce qu'il paraît, d'excellents résultats.

Comme dans les vieilles recettes, voici l'opération : vous prenez un grand sac, dans lequel vous introduisez d'abord le chien et ensuite..... un vieux coq ou une vieille poule (*la couleur n'y fait rien*), vous attachez le sac, puis vous le secouez à droite et à gauche, vous le roulez, brassez, bousculez le plus possible, etc..... Vous jetez même un seau d'eau dessus..... tant et si bien que le chien croit que la fin du monde est arrivée et que le volatile y est pour quelque chose. Il garde un tel souvenir de l'aventure qu'il jure bien qu'on ne le reprendra pas à courir sus aux poules, canards, ou autres représentants de la gent emplumée.

Encre pour écrire sur le verre. — Voici, d'après *Photographic Times*, la formule d'une bonne encre indélébile, pour écrire sur le verre :

Mélanger ensemble :

Laque brune.....	20 grammes.
Alcool à brûler.....	150 grammes.
Borax	35 grammes.
Eau distillée.....	250 grammes.
Violet de méthyle.....	1 gramme.

On fait dissoudre la laque à froid dans l'alcool et on chauffe graduellement : d'autre part, on fait dissoudre le borax dans l'eau et on ajoute peu à peu la solution aqueuse; pour terminer, ajouter la couleur.

Taches de café sur les étoffes dont les couleurs sont délicates. — Laver les taches avec un jaune d'œuf délayé dans un peu d'eau tiède additionnée de quelques gouttes d'alcool.

PETITE CORRESPONDANCE

M. A. S., à M. — *Guide pratique du compositeur et de l'imprimeur-typographe*, de Théotiste Lefèvre, chez Firmin-Didot.

M. J. de la H., à la B.—Il n'y a d'autre moyen pour se procurer un rouleau que de s'adresser directement à la maison Lioret, 18, rue Thibault.

M. J. G., à G. — Nous pourrions vous indiquer d'excellentes maisons françaises : Fontaine, 24, rue Racine; Brewer, 76, boulevard Saint-Germain; mais nous ne connaissons pas les maisons d'Allemagne que l'on peut recommander.

M. R. P., à G. L. — 1° Ne doutez pas qu'il y a un bon nombre de brevets pris en ces matières; pour vous renseigner, il faudrait vous adresser à une agence de brevets. 2°Nous pouvons citer l'usine de chlorate de potasse près Saint-Michel (Savoie). 3°Pas d'ouvrage spécial; vous trouveriez tous les renseignements dans *l'Électrolyse* de H. Fontaine. (Librairie Baudry, prix : 15 francs.)

M. B. D., a B. — L'emploi de cette méthode a donné lieu à quelques accidents, sans prouver, d'autre part, une efficacité réelle; elle est fort abandonnée aujourd'hui. — Nous ne connaissons pas d'ouvrages permettant de retrouver la position d'une planète à une époque quelconque. S'il s'agissait des éclipses, *l'Art de vérifier les dates* contient le canon de Pingré, et on pourrait consulter également le canon d'Opolzer (chez Gauthier-Villars).

M. G. L., à D. — La belle dorure sur bois est un travail fort compliqué, demandant quantité d'opérations successives. — Si on n'est pas aussi exigeant, on peut se contenter d'étendre sur le bois, bien poli, une solution gommeuse, sur laquelle on couche la feuille d'or que l'on polit avec une agate. Une colle à l'albumine et l'application d'un fer chaud sur l'or donne un résultat plus solide. C'est le procédé des relieurs. Enfin, pour une dorure plus grossière, les peintres emploient le produit qu'ils appellent mixtion, que l'on trouve chez tous les marchands de couleurs et sur lequel la feuille d'or s'applique avec un blaireau. — Les nasses à rats et les pâtes empoisonnées sont le meilleur moyen à employer, les procédés savants n'ayant pas fait leurs preuves.

Mlle A. V., à V. — Pour faire prendre à un chat une poudre purgative qui lui déplaît, on incorpore ce médicament dans une graisse, de façon à former une pommade avec laquelle on frotte les pattes de l'animal: ses instincts de propreté surmontent sa répugnance, il s'empresse de faire sa toilette et de lécher tout l'onguent.

M. P. de J., à D. — Nous aurions pu donner ce document sous cette forme; nous l'avions cru inutile, comme nous l'indiquons ci-dessus.

Grande lampe. — Dans l'entrefilet qui porte ce titre, p. 481, on a, à tort, supprimé le dernier paragraphe, qui donne à cette information sa véritable portée; nous le rétablissons ici : « Grâce au mode adopté, le forage suivant le noyau central, l'obélisque pourra rester ouvert aux visiteurs, comme de coutume, pendant toute la durée des travaux. »

Puits artésien. — M. Preverez, ingénieur, demande aux lecteurs du *Cosmos* si l'un d'eux pourrait lui indiquer un ouvrage *récent* traitant de la question des puits artésiens. — Nous lui signalons dès aujourd'hui *Distributions d'eau et égouts* de Debauve (Vicq.-Dunod, éditeur, prix 50 francs) où cette question est traitée incidemment.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS LYON
Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — Périodicité diurne des tremblements de terre. La puissance du vent. Orages à grêle dissipés par le tir de boîtes. La lèpre en Europe. La rage et la muselière. Un combustible américain. L'électricité dans les mines. Le produit le plus coûteux du monde. Féminisme; les motor-women. Phonographe à haute voix. L'extraction de l'or sans travail minier. Circulation métallique au Japon. Circulation fiduciaire au Japon, p. 511.

Correspondance. — A propos de la mémoire des poissons, C. de Kirwan, p. 515. — L'heure nouvelle, Joseph Vinot, p. 516.

Le méridien et l'heure de Greenwich en France, Viator, p. 517. — **Le professeur Galileo Ferraris,** Dr A. B., p. 518. — **Récents perfectionnements à la télégraphie sous-marine,** J. Anizan, p. 520. — **L'alimentation végétarienne,** Dr L. Menard, p. 522. — **Le mode de sépulture aux Indes,** H. Léveillé, p. 524. — **La carte de Madaba,** Germer-Durand, p. 529. — **Influence du porte-greffe sur le greffon,** G. Rivière et G. Bailhache, p. 537. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 539. — **Bibliographie,** p. 540.

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Périodicité diurne des tremblements de terre. — Certains travaux récents ayant mis en doute la périodicité diurne des tremblements de terre, et cherché à établir qu'elle est plus apparente que réelle, M. C. Davison a voulu examiner la question de près, et, dans une communication faite à la Société royale de Londres, il est arrivé aux conclusions suivantes. Les données utilisées ont été les diagrammes fournis par les instruments enregistreurs installés au Japon, aux îles Philippines et en Italie.

Les relevés faits sur ces diagrammes ont été soumis à l'analyse harmonique.

1° La variation diurne de la fréquence des tremblements de terre trouve une preuve dans la concordance approximative des époques (temps local moyen) des quatre premiers composants (24, 12, 8 et 6 heures) pour toute l'année à Tokio et à Manille, et pour la moitié de l'hiver et de l'été à Tokio;

2° Au cours des tremblements de terre ordinaires, se produit presque toujours une période diurne marquée dont le maximum est généralement entre 10 heures et midi. La période semi-diurne, quoique moins apparente, est aussi clairement marquée : son maximum est toujours entre 9 heures du matin et midi, et entre 9 heures du soir et minuit. D'autres concordances moindres ont aussi leur importance, le premier maximum du composant de 8 heures se produisant probablement vers 6 h. 30 du matin, et celui de 6 heures vers 3 ou 4 heures du matin; cependant, pour ces deux époques, les résultats ne s'accordent pas toujours;

3° Quoiqu'on n'ait pas assez de données pour tirer une conclusion complète, il semble que ce sont les chocs les plus faibles dont la périodicité diurne soit la plus marquée;

4° Dans le cas des chocs en retour des grands tremblements de terre, la périodicité diurne est toujours fortement prononcée. Le maximum de la période diurne a lieu quelques heures après minuit, mais les époques des autres composants sont sujettes à de fortes variations, par suite sans doute des courts intervalles qui séparent les indications des enregistreurs. Un trait particulier des chocs en retour est la valeur plus marquée des composants de 8 heures et de 4 heures.

Les époques des quatre premiers composants représentant la variation diurne de la fréquence séismique sont comparables, en certains cas, à celles de la pression barométrique et de la vitesse du vent. Mais tandis que la variation du premier composant ne peut pas être attribuée exclusivement à l'un des derniers phénomènes, il ne paraît pas improbable que la périodicité diurne des secousses séismiques ordinaires ne soit due principalement à la vitesse du vent, et la périodicité diurne des chocs en retour principalement à la pression barométrique. (*Ciel et Terre.*)

MÉTÉOROLOGIE

La puissance du vent. — L'an dernier, la ville de Saint-Louis, aux États-Unis, a été ravagée par un cyclone d'une violence extraordinaire. Des photographies parues dans les journaux américains nous ont montré des ateliers renversés, des gazomètres détruits, des cheminées d'usines coupées au milieu de leur hauteur, des ouvrages d'art démolis, sans compter les édifices et maisons de moindre importance.

M. Julius Baier a présenté à ce propos de curieuses observations à la Société américaine des ingénieurs civils. A la culée Est du pont Eads, un coup de vent

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts
Digitized by Google

de Nord-Ouest a enlevé sur une longueur de 200 pieds (60 mètres) la chaussée centrale avec ses poutrelles métalliques et a culbuté de part et d'autre les murs latéraux sur une longueur de 180 pieds (54 mètres). Le poids des matériaux déplacés était de 380 tonneaux pour la maçonnerie et de 280 tonneaux pour la chaussée et ses poutrelles. D'après l'examen du mode d'action du vent, il est permis de dire qu'au centre du pont, sur une longueur de 150 pieds (45 mètres), l'effort de soulèvement exercé a été supérieur à 43 livres par pied carré (environ 200 kilogrammes par mètre carré), tandis qu'à l'extrémité Est, l'effort était équivalent à une pression statique uniforme de 60 livres au moins par pied carré (environ 280 kilogrammes par mètre carré), sur une surface de 3240 pieds carrés (180 × 18 pieds) ou 300 mètres carrés.

La cheminée en briques, de 161 pieds de haut (48m,60), du dépôt de la Compagnie des chemins de fer électriques a été brisée en deux, à 40 pieds environ (12 mètres) au-dessus du sol, et la partie supérieure a été culbutée. Elle était construite en briques cuites dures, noyées dans un mélange de ciment de Portland et de mortier de chaux. On a calculé que pour déplacer la masse de 321 tonneaux ainsi renversée, le vent avait dû exercer un effort de plus de 85 à 91 livres par pied carré (environ de 415 à 440 kilogrammes par mètre carré) sur une surface minimum de 1540 pieds carrés (14 × 110 pieds) ou 143 mètres carrés.

Lorsqu'on a procédé au déblayement de ces ruines, on a constaté la supériorité des assemblages par rivetage sur les assemblages par boulonnage, si les pièces ont à résister à des efforts de torsion ou de courbure. Pour les efforts normaux, les boulons se sont assez bien comportés, mais la torsion leur a été fatale. Sur les poutres rivées et ensuite tordues, les rivets avaient tenu bon dans nombre de cas, et il fallut les couper.

La conclusion du mémoire de M. Baier est que, s'il s'agit de constructions élevées, il est prudent d'admettre des pressions du vent de 30 livres par pied carré (environ 140 kilogrammes par mètre carré), de l'ensemble de la surface exposée et de 50 livres par pied carré (environ 240 kilogrammes par mètre carré) des parties supérieures. *P. Delahaye.*

(*Revue industrielle.*)

Orages à grêle dissipés par le tir de boîtes. Le *Bulletin de la Société belge d'astronomie* rapporte que M. A. Stiger, bourgmestre de la ville de Windisch-Feistritz, en Styrie, et propriétaire de vignobles, ayant renouvelé une partie de ses plantations sur le Schmitzberg, prit les dispositions suivantes pour garantir les jeunes plants contre les orages à grêle, auxquels cette contrée est fort exposée. Sur une étendue d'environ 6 kilomètres, et en des points élevés, il établit six constructions en fer, pourvues chacune de dix grosses boîtes (*Boller*); à quelque distance de chacune de ces constructions, on plaça une hutte renfermant la poudre. M. Stiger organisa enfin un corps de volontaires, composé des habitants de l'endroit; chaque poste pouvait, en cas de nécessité, être pourvu de six hommes.

Dans le courant de l'été dernier, les habitants de Windisch-Feistritz purent assister à la première expérience. Des masses nuageuses noires et menaçantes s'avançaient des montagnes voisines. A un signal donné, le tir des soixante boîtes commença. Après quelques minutes, on put voir les nuages s'arrêter, se déchirer et se disperser sans verser de grêle ni d'ondée sur la région protégée. L'expérience fut renouvelée dans le courant du même été; elle eut lieu six fois et toujours avec le même succès. L'efficacité du tir s'étendit environ à un mille carré.

MÉDECINE

La lèpre en Europe. — L'Office sanitaire impérial d'Allemagne vient de publier le résultat des observations faites par M. Koch, qui était allé, à la fin de l'année dernière, étudier sur place la marche d'une épidémie de lèpre constatée à Memel et aux environs. Cette maladie y aurait été importée depuis 1870, par suite du trafic important de Memel avec les provinces baltiques. Jusqu'au mois de septembre 1886, il a été constaté 27 cas, dont 25 appartiennent à la forme tubéreuse, un à la forme anesthésique et un à la forme mixte, 17 malades sont déjà morts; des 10 survivants, 4 se trouvent dans les hôpitaux et 6 dans leurs familles. La période culminante de l'importation et de la propagation du fléau doit être placée entre 1882 et 1890. La contagion paraît surtout résulter de la cohabitation prolongée dans des locaux étroits, notamment du couchage en commun et peut-être aussi de l'usage de vêtements infectés. Elle peut aussi se produire par les sécrétions purulentes des ulcères et par les déjections. La transmission héréditaire n'a pas été démontrée jusqu'à présent, mais aucune guérison n'a été obtenue. La durée de la maladie varie de cinq à dix années (*Revue scientifique*).

La rage et la muselière. — *La Médecine moderne* donne des chiffres bien instructifs sur l'utilité de cette dernière. Une loi anglaise avait rendu, il y a huit ans, le port de la muselière obligatoire pour tous les chiens : cette prescription fit tomber les cas de rage de 312 en 1889 à 38 en 1892. Mais les chiens ont en Angleterre des amis encore plus zélés qu'en France; la loi fut modifiée en 1892 et la muselière remplacée par un simple collier portant inscrit le nom du propriétaire du chien; le nombre des cas de rage monta de 38 à 93 en 1893, à 248 en 1894 et à 672 en 1895!

AGRICULTURE

Un combustible américain. — Il paraît que, dans le Nebraska, aux Etats-Unis, les fermiers, ne pouvant se procurer ni bois ni charbon à des prix

Digitized by Google

abordables, trouvent avantage à se servir comme combustible du maïs provenant de leur récolte. Un Comité pris dans la législature et le Board of Transportation de l'État ont ouvert une enquête pour rechercher quelle est la quantité de grain ainsi brûlé annuellement, quels sont les prix respectifs sur place du grain et du charbon et quelles réductions il faudrait faire subir aux tarifs de transport de ces matières pour permettre aux cultivateurs de brûler du charbon et de vendre leur maïs.

La *Railroad Gazette*, qui rapporte ce fait, le fait suivre des réflexions suivantes. Sans doute, il est très fâcheux que des fermiers soient obligés de brûler les grains provenant de leur récolte, alors qu'il y a dans le monde tant de gens qui meurent de faim et tant de combustible dans le sein de la terre. Mais, après tout, c'est moins une affaire de sentiment qu'une de prix de revient comparés. Si, au premier mouvement, on est amené à considérer comme une chose très fâcheuse de brûler du grain, c'est qu'on obéit à une tradition des temps passés, où le pain était plus rare qu'aujourd'hui, et aussi parce qu'on se figure plus ou moins qu'il s'agit de froment, confusion amenée par ce fait que le mot anglais *corn*, qui signifie d'une manière générale grains ou céréales, s'applique plus particulièrement en Angleterre au froment, et aux États-Unis, surtout dans l'Ouest, au maïs.

La question pour les fermiers du Nebraska est de se procurer le chauffage au meilleur marché; or, il est possible que, dans les conditions actuelles, ils ne puissent pas obtenir un nombre donné de calories au moyen de combustible minéral venant de loin au même prix qu'en brûlant du maïs qu'ils récoltent sur place, et cela se comprend facilement, si leurs fermes sont à des distances de 15 à 20 kilomètres et plus d'une ligne de chemin de fer avec laquelle la seule communication soit une route en mauvais état. On sait que les routes aux États-Unis sont souvent dans un état qui dépasse tout ce qu'on peut imaginer. (*Ingénieurs civils.*)

ÉLECTRICITÉ.

L'électricité dans les mines. — Pour les signaux à faire dans les galeries de mines, l'électricité commence à prendre une place prééminente. La batterie, généralement placée dans le bâtiment des machines, fournit, dans certains cas, suffisamment de force pour les signaux de descente et de remontée des bennes. Elle est formée de 8 à 16 piles contenant du sel ammoniac et des plaques de zinc et de cuivre alternant entre elles. Les timbres sont à sonnerie interrompue; le son en est ainsi plus clair et plus distinct que dans les sonneries à trembleurs. Les fils à l'intérieur du puits sont isolés et sont abrités contre la chute des pierres. Le mineur chargé de faire monter les bennes pleines reçoit les signaux et les transmet au conducteur des machines. Un autre système de signaux en usage consiste en deux tôles carrées placées l'une au-dessus de l'autre. La tôle supérieure est fixée par quatre tiges de fer qui la soutiennent, tandis que l'autre peut glisser sous le coup d'un marteau placé au-dessous, maintenu en position par les tiges passant à travers quatre trous placés dans les angles et relié à un fil atteignant le fond du puits. Les plaques de tôle mobiles donnent un son plus vibrant que les plaques de tôle fixées et la différence de son rend les erreurs plus rares. Z. (*Mining Journal Railway comm Gazette.*)

Le produit le plus coûteux du monde. — Si l'on demandait de désigner quel est le produit fabriqué le plus coûteux du monde, on s'imaginerait difficilement que ce sont les filaments de charbon que l'on emploie pour les lampes d'incandescence, c'est cependant ce qu'affirme l'*Étincelle électrique*. La plupart se fabriquent à Paris et sortent des mains d'un seul homme. C'est au gramme qu'a lieu la vente en gros; mais, en reportant le prix de sa marchandise au kilogramme, on voit que les filaments des lampes de 20 bougies valent 80000 fr. le kilogramme et celui des lampes de 3 bougies 120 000 francs. Ces premiers ont un diamètre de 20 millièmes de millimètre, et les autres de 4 millièmes et demi.

Les uns et les autres ressemblent beaucoup à des cheveux, avec cette différence que, quand on les touche, ils ne se plient pas. Ils sont très résistants, mais assez fragiles, lorsqu'on exerce des efforts transversaux. C'est ce qui fait que dans la fabrication des lampes, on en casse beaucoup. Ceux des lampes de 3 bougies sont si légers qu'il en faut 3 millions pour arriver au poids d'un kilogramme. Comme la longueur de chacun est de $0^m,10$, la longueur totale est de 300 kilomètres. Les fils de platine employés dans les réticules des lunettes sont beaucoup plus fins, mais ils sont fabriqués avec une matière ductile au lieu de l'être avec du charbon. Le prix relativement prodigieux de ces filaments tient à la multiplicité des manipulations auxquelles ils sont soumis, et qui sont si délicates que le prix de 120 francs le gramme ou 120 000 francs le kilogramme n'a rien d'exagéré. L'artiste fabricant n'emploie pas d'ouvriers, et il peut suffire à peine aux commandes qui lui arrivent des pays les plus lointains. C'est certainement la plus originale et la moins connue des industries parisiennes.

Féminisme; les motor-women. — Miss Hattie K. Miller est une célébrité, tout au moins dans la ville de Santa-Barbara (Californie), où elle exerce une profession réservée jusqu'ici aux individus du sexe fort. C'est la seule femme au monde, nous dit *The Electrical Journal*, de Chicago, et nous le croyons aisément, qui *gagne sa vie* comme « motorman » (mécanicien) sur un car de tramway électrique.

Quand les tramways électriques durent être installés à Santa-Barbara, il y a quelques mois, elle se livra à une étude complète des principes de leur

Digitized by Google

fonctionnement. Lorsqu'elle sollicita l'emploi qu'elle occupe aujourd'hui, elle répondit si bien aux conditions imposées qu'on l'accepta sans hésitation. Sa condition lui plaît. « Il me semble que je suis en selle, guidant un cheval galopant à fond de train sur une route, disait-elle récemment à un reporter. Quand je tiens le levier du moteur, je sens que je gouverne une force. Je sais que j'ai charge de vies humaines et je sais aussi qu'il faut de l'habileté et non du muscle, pour régler la vitesse du car, tourner dans les courbes, démarrer et arrêter quand il convient. » (*Électricien.*)

PHOTOGRAPHIE

Phonographe à haute voix. — L'idée d'enregistrer les sons et de les reproduire, une fois inscrits, est essentiellement française.

Dès 1857, un typographe, Léon Scott, présentait à la Société d'encouragement son *phonautographe*, à l'aide duquel il inscrivait sur un cylindre enfumé les vibrations sonores; mais Scott n'avait pas pensé à se servir des tracés obtenus pour reproduire les sons enregistrés.

Charles Cros, l'inventeur de la photographie en couleur à l'aide des tirages jaune, rouge et bleu, avait déposé à l'Académie des sciences un pli cacheté qui fut ouvert le 3 décembre 1877 : « Mon procédé, disait C. Cros, consiste à obtenir le tracé du va-et-vient d'une membrane vibrante et de se servir de ce tracé pour reproduire le même va-et-vient avec ses relations intrinsèques de durées ou d'intensités sur la membrane appropriée à rendre les sons et les bruits qui résultent de cette série de mouvements. » C'était bien là l'invention du phonographe : ce n'est qu'en 1878 qu'Edison prit son premier brevet.

La membrane qu'employait Edison pour recevoir les impressions sonores était une mince feuille d'étain. Plus tard, il appliqua à son phonographe les cylindres de cire, inventés par Summer Tainter. Depuis cette époque, le phonographe a reçu des modifications nombreuses, mais les plus grands progrès apportés sont dus à M. Lioret.

Son appareil, présenté par M. Cailletet à la Société de physique, n'est pas réversible, comme celui d'Edison. Les cylindres sont gravés dans un atelier spécial. Ces cylindres sont en celluloïd; au moyen d'un procédé des plus ingénieux, la matière est superficiellement amollie, de façon à pouvoir être attaquée par une pointe de saphir mise en mouvement par les oscillations d'une plaque vibrante qui, en se déplaçant parallèlement à l'axe du cylindre fixé sur un tour, trace sur le celluloïd une hélice, dont le pas peut être modifié à volonté. Il y a généralement de 5 à 8 spires par millimètre.

Lorsque la matière gravée a repris sa dureté première, on peut se servir du cylindre pour reproduire les sons enregistrés.

Le phonographe proprement dit se compose d'un mouvement d'horlogerie mû par la chute d'un poids. Le cylindre gravé est fixé à un axe qui lui fait décrire environ 120 révolutions par minute. La partie de l'appareil qui recueille et transmet les vibrations se compose d'un cône en métal mince relié par un tube coudé à une boîte métallique fermée par une lame de mica; une tige de cuivre faisant corps avec la boîte de résonance s'appuie contre la lame de mica pendant que son extrémité libre, à laquelle on a serti une pointe de saphir, s'engage dans l'hélice et transmet à la lame vibrante les vibrations sonores. La pression exercée par le saphir sur le cylindre est d'environ 25 grammes. Les sons émis par l'appareil de M. Lioret sont d'une intensité qui permet de les entendre facilement dans un grand amphithéâtre. L'articulation est parfaitement nette, et le timbre des voix et des instruments a conservé toute sa perfection. (*Électricien.*)

MINES

L'extraction de l'or sans travail minier. — Un journal de Philadelphie prétend avoir appris de bonne source qu'une grande Compagnie s'était fondée pour mettre en application un nouveau système d'extraction de l'or sans enlèvement du minerai de la terre. Ce procédé consiste à forer des puits placés à quelques pouces les uns des autres à en imprégner les parois d'un dissolvant convenable et à faire ensuite passer un fort courant électrique dans le sol, entre les puits. L'action du courant électrique aurait, dit-on, pour effet d'entraîner l'or dissous d'un puits dans un autre et de le déposer là sur un circuit métallique quelconque, de la même manière que dans la galvanoplastie. La façon dont on exploite le soufre dans la Louisiane et que nous avons signalée (12 décembre 1896) donne tout lieu de croire que ce projet est exécutable.

VARIA

Circulation métallique au Japon. — D'un relevé publié au journal officiel par le ministère des Finances du gouvernement japonais, il ressort qu'au 31 décembre 1896, la circulation métallique représentait une valeur de 76 185 729 *yen*, valeur supérieure de 6 451 100 *yen* à celle du 31 décembre 1895.

L'or est représenté par 5 372 714 *yen*, l'argent par 55 291 914 *yen* (y compris 23 228 777 *yen* de pièces divisionnaires), le nickel par 6 142 168 *yen* et le billon (bronze) par 9 378 933 *yen*.

Dans ces chiffres ne sont pas comprises les réserves de la banque du Japon pour le payement de ses billets au porteur et à vue. (Ces réserves, tant en pièces monnayées qu'en lingots d'or et d'argent, sont marquées comme représentant 122 millions et demi de *yen*.) — Le *yen* argent, qui pèse le même poids que la pièce de 5 francs, ne vaut que 2 fr. 75.

Circulation fiduciaire au Japon. — A la fin de l'année 1896, le papier-monnaie de l'État et celui de quelques banques nationales formaient un agrégat de 25 874 000 *yen*. Ces coupures sont retirées pour

Digitized by Google

être détruites. Elles sont remplacées par des billets au porteur et à vue, émis exclusivement par la banque du Japon. La valeur, actuellement en circulation, s'élève à 185 millions de *yen*.

CORRESPONDANCE

A propos de la mémoire des poissons.

A l'occasion des divers faits constatant la faculté de la mémoire chez les poissons, une aimable correspondante du *Cosmos* émet une crainte qui l'honore assurément, mais dont il est possible, et point trop malaisé, pensé-je, de l'affranchir.

« Si l'on attache, dit-elle, la *mémoire* à l'écorce cérébrale, on peut facilement rattacher la *volonté* à quelque membrane, et alors, que deviennent *l'âme et le libre arbitre?* (1) »

Observons d'abord que, autre chose est de rattacher la *mémoire* à l'écorce cérébrale et autre chose est d'y rattacher la *volonté*, celle-ci étant une faculté intellectuelle, dépendant de la raison, tandis que la première est une faculté sensible, dépendant de l'organisme.

L'imagination, les passions, les sentiments affectifs ressortent de la sensibilité et ont leur siège dans l'encéphale. Bien que les physiologistes n'aient pas encore trouvé quelle est la région des lobes cérébraux à laquelle se rattacherait la mémoire, il n'y a rien de contradictoire, rien qui répugne à ce que cette région existe, étant donné que la mémoire est, comme l'imagination, du domaine de la sensibilité.

Sans doute, si nous considérons les facultés sensibles dans l'âme humaine, les deux autres facultés maîtresses de cette âme supérieure, à savoir : l'entendement et la volonté, y interviennent sans cesse. De là, à première vue, une certaine difficulté pour l'esprit à les en séparer. Prenons d'abord l'imagination : elle consiste avant tout en la formation des images dans le cerveau, par l'intermédiaire des sens; images visuelles, images auditives, images tactiles, etc. De plus, ces images peuvent s'associer et s'associent entre elles, suivant un enchaînement naturel. Jusque-là rien que de passif, rien que de sensoriel. Mais bientôt l'intelligence intervient qui, de chaque image, fait ou peut faire surgir une idée, suggère d'autres images, et, la volonté libre aidant, arrive à créer des édifices littéraires, artistiques, voire scientifiques.

Voyons maintenant la mémoire. Elle conserve les impressions reçues, les images gravées dans le cerveau, et cela soit d'une manière permanente, soit d'une manière virtuelle, et ne se révélant qu'à l'occasion de faits ou de circonstances qui s'y rapportent. Ainsi, la vue de tel objet m'en rappelle tel autre qui jusque-là n'était plus présent à mon souvenir.

(1) *Cosmos*, n° 634, du 20 mars 1896, p. 355.

Jusque-là encore nous ne sortons pas du domaine de la sensibilité pure. Mais une volonté, une volonté réfléchie peut intervenir et faire effort pour remémorer en moi tel souvenir effacé ou momentanément absent. Ce qu'on appelle assez improprement « apprendre par cœur » n'est pas autre chose que la continuité de cette intervention de la volonté et de l'intelligence dans ce phénomène de sensibilité qu i a nom *mémoire*.

On peut en dire autant des sentiments affectifs, des passions. Leur siège est assurément dans l'encéphale, et certains savants localisent même ce siège dans le cervelet; mais la volonté — et quand je dis la volonté, j'entends la volonté libre, réfléchie; une volonté irréfléchie ou déterminée fatalement par les circonstances antécédentes ou concomitantes ne mériterait pas, à proprement parler, le nom de *volonté;* — la volonté, dis-je, peut et doit intervenir pour diriger, régler et modérer ces sentiments et ces passions. Mais avant qu'elle se soit développée, ces passions et ces sentiments existent; voyez ce petit enfant qui n'a pas encore le don de la parole, parce que son intelligence n'est pas encore ouverte, il manifeste déjà, d'une façon non équivoque, la joie, la frayeur, l'affection pour sa mère ou sa nourrice, la répulsion pour les objets qui lui déplaisent, la sympathie pour d'autres, parfois la colère ou la jalousie. La volonté chez lui n'existe pas encore, pas plus que la raison, et cependant, par le jeu de ses organes naissants, des images correspondant à ses cinq sens se sont formées dans son cerveau où sa jeune mémoire les conserve. Plus tard, l'intelligence, la raison et la volonté qui existent en puissance, en germe, dans cette âme nouvelle, interviendront et interviendront de plus en plus efficacement, à mesure qu'elles se développeront davantage. Diriger comme il convient ces deux facultés maîtresses de l'âme humaine est, de la part des parents ou des maîtres de l'enfant, le propre, l'art même de l'éducation.

Maintenant, revenons à nos moutons..... ou plutôt à nos poissons.

Que l'on constate chez eux l'existence d'une faculté de mémoire, à cela rien d'étonnant. Cette constatation peut se faire chez tous les représentants du règne animal; la mémoire, à un degré plus ou moins élevé d'étendue, existe chez tous, de même qu'une faculté de connaissance sensible et concrète résultant de la formation, de la persistance et de l'association des images, et qu'on appelle à tort l'*intelligence* des animaux.

Mais le siège de l'intelligence proprement dite, de cette faculté qui, s'appuyant sur les images, en abstrait les idées et s'élève à la notion de l'universel, de l'immatériel, ce siège n'existe dans aucune partie du cerveau. De même, point de siège matériel à cette autre faculté qui, intervenant dans les sentiments et les passions, en comprime l'essor trop violent, en dirige la marche et la subordonne plus ou moins aux lois de la saine raison, ou bien qui com-

Digitized by Google

mande à la mémoire et la contraint de lui représenter à un moment voulu telles images ou telles idées qu'il lui plaît.

Mais une telle faculté n'a rien à voir avec celle par laquelle le poisson, associant dans son cerveau exigu l'image de l'agitation de l'eau avec celle consécutive de la provende distribuée, accourt aussitôt que quelqu'un remue l'eau avec la main, ou, mieux encore, quand il voit les miettes de pain flotter à la surface de la nappe liquide.

On peut donc, en toute sûreté, chercher et même trouver le siège de la mémoire dans l'écorce cérébrale sans que ni l'*âme*, l'âme supérieure, non seulement végétative et sensitive, mais encore intelligente et libre, l'âme humaine en un mot, ni son *libre arbitre*, courent aucun risque.

Un des princes de la science, de la science matérialiste malheureusement, le professeur Pitres, faisait récemment, dans un Congrès de médecine à Nancy (premiers jours d'août 1896), cet important et significatif aveu.

« C'est vraisemblablement courir après une chimère que de rechercher le siège de l'intelligence, *de la mémoire*, du jugement, de la volonté. »

Ainsi le docteur matérialiste juge chimérique la recherche du siège de la mémoire elle-même, qui, en tant que faculté sensible, peut cependant et doit avoir un organe matériel.

Il est vrai qu'on a prétendu opposer à ces paroles du professeur Pitres une théorie nouvelle due à un autre professeur, Flechsig, de Leipsig. Celui-ci prétend avoir trouvé dans ce qu'il appelle le *télencéphale*, autrement dit, la partie superficielle de l'écorce cérébrale, deux *centres d'association* ou *sphères intellectuelles*, situées entre les « sphères visuelle, auditive, olfactive » et une assez problématique « sphère tactile ». Mais, outre que cette théorie n'est pas appuyée sur des faits et est tout hypothétique, ses prétendues sphères intellectuelles ne seraient en réalité que des centres d'association d'images, pouvant bien constituer un *substratum*, c'est-à-dire une base, un point d'appui pour l'intelligence dont les images cérébrales sont les matériaux, mais qui ne la constituent pas plus qu'une machine ne constitue la force qui l'actionne.

Donc, en dépit de la théorie du professeur saxon, ce n'est pas le siège de l'intelligence ou de la volonté que l'on peut trouver dans l'encéphale, mais seulement le siège ou l'organe des facultés sensibles où l'intelligence et la volonté, principes immatériels, puisent les matériaux qu'elles mettent en œuvre.

Dans le cerveau des poissons, comme dans le cerveau ou le système nerveux de tous les autres animaux, on peut bien trouver des matériaux semblables ou analogues à ceux que contient le cerveau humain; on n'y trouvera pas le principe dirigeant de la raison et de la volonté libre.

C. de Kirwan.

L'heure nouvelle.

Les nombreuses idées émises jusqu'ici sur le projet de modification de la mesure du temps et de la division du jour marquée sur les horloges, nous conduisent à mettre en avant, mieux que nous ne l'avons fait jusqu'ici, l'idée du directeur de notre section à Anvers, M. Dierckx. Nous pensons que sa publication dans le journal le *Cosmos*, si répandu, a une valeur spéciale.

Il suffit pour cela de prendre le cadran ordinaire de 12 heures et de le renverser en mettant XII en bas et VI en haut. Si une modification du pendule adapté à l'horloge ou du nombre des dents de quelque roue vient à faire marcher les aiguilles deux fois moins vite qu'aujourd'hui, la partie importante de la réforme est obtenue.

On voit de suite que l'aiguille des heures suit absolument la marche du soleil, s'élevant le matin, avant VI heures, s'abaissant le soir, après VI heures, pointant à nos antipodes à XII heures (minuit). L'ennui et la difficulté pour le public de compter 14 heures, 23 heures, etc., disparaît. L'heure est deux fois plus longue qu'aujourd'hui et c'est tout, mais les pendules de quinzaine marchent pendant un mois sans être remontées, et les montres marchent pendant 48 heures au lieu de 24; il devient même relativement facile de faire des montres marchant pendant une semaine sans être remontées.

Si l'heure se divise en 60 minutes, la minute dure deux fois plus qu'aujourd'hui, c'est bien suffisant pour les besoins de la vie ordinaire, même pour les chemins de fer. Si l'heure se divise en 100 minutes, ce qui semble être la tendance actuelle, la minute vaudra 1 minute et deux dixièmes de la minute d'aujourd'hui, ce qui sera encore un mieux suffisant; et si la minute se divise en 100 secondes, la seconde vaudra les 72 centièmes ou les 18 vingt-cinquièmes de la seconde d'aujourd'hui, la différence ne sera pas bien grande.

Ce ne sera pas encore la perfection, mais ce sera la simplicité la plus grande que l'on puisse atteindre en ce moment, croyons-nous. On ne saurait faire mieux, tant qu'on ne s'attaquera pas à la vraie cause de tout le mal, qui est le système décimal de numération. Nous ne cesserons pas de le répéter, la seule division naturelle de la circonférence est sa division en six au moyen du rayon qui s'y porte exactement six fois; c'est aussi la seule division naturelle du jour. A la condition d'écrire notre 6 par le signe 10, et notre 36 par 100 et de supprimer les chiffres 6, 7, 8, 9, causes de retard dans le progrès intellectuel de l'humanité, on aura 10 heures dans la journée et 10 degrés dans la circonférence, 100 minutes, 100 secondes dans l'une et dans l'autre, et les fractions usuelles 1/2, 1/3, 1/10 lisez un sixième. 1/12 lisez un huitième, 1/13 lisez un neuvième, 1/20 lisez un douzième, se chiffreront exactement 1/2 jour = 3 heures, 1/3 jour = 2 heures, 1/4 jour = 1 h. 30,

Digitized by Google

1/6 jour = 1 heure, 1/12 jour = 43 minutes, 1/13 jour = 40 minutes, 1/20 jour = 30 minutes, et de même dans toutes les autres unités de mesure.

Encore un mot : puisqu'on semble hésiter pour le nom que l'on donnera aux unités divisionnaires du jour ou de l'heure, et que le mot *minute* n'a aucune signification étymologique précise, nous proposerons les mots prime, seconde, tierce, quarte, quinte, etc., appliquées à ces divisions et signifiant : première division, deuxième, troisième, quatrième divisions, etc., utilisables pour toutes les autres unités de mesure. Le nom de l'unité principale suffit pour éviter toute confusion.

JOSEPH VINOT.

LE MÉRIDIEN ET L'HEURE DE GREENWICH EN FRANCE

Tous ceux qui s'intéressent aux questions de géographie générale ont dû être frappés comme nous d'une innovation assez étrange que nous avons relevée dans le *Journal officiel*.

Il s'agit de la notification du blocus de Crète et des limites de ce blocus.

« Ces limites, dit le *Journal officiel* du 23 mars, sont comprises entre les 23°24′ et 26°30′ de longitude Est, *méridien de Greenwich*, et les 35°48′ et 34°45′ de latitude Nord. »

On voit que, dans ce document officiel, émanant du gouvernement français, les longitudes sont comptées à partir du méridien anglais, du méridien de Greenwich.

Nous avons pourtant un méridien national en France, et il eût été pour le moins convenable de s'en servir dans un document officiel français ; d'autant plus que ce document est adressé aux navigateurs *français* se servant par suite de cartes *françaises* sur lesquelles les longitudes sont rapportées au méridien de Paris, ce qui les obligera à faire une transformation que l'on eût pu leur éviter en se servant du méridien universellement en usage en France.

Nous disons qu'il y a un méridien national en France ; nous pourrions même dire qu'il y a un méridien *légal*. Cela ressort en effet de la loi de 1891 qui a institué une heure légale, laquelle est l'heure de Paris. Le méridien de Paris sur lequel est fixée cette heure peut donc être qualifié lui aussi de méridien légal, et il est étrange qu'on l'ait oublié dans les circonstances présentes. Il semblerait vraiment que cette loi, qui a été votée du reste au milieu de l'indifférence générale et dont le besoin ne se faisait pas réellement sentir, soit destinée à être constamment violée. Ne voyons-nous pas, en effet, les Compagnies de chemin de fer (y compris les chemins de fer de l'État, c'est-à-dire l'État lui-même) continuer à se servir, malgré la loi, d'une heure différant constamment de cinq minutes de l'heure légale ? Le rapporteur de la loi au Sénat avait pourtant nettement demandé « qu'on nous débarrasse de l'habitude curieuse qui existe seulement en France où l'on voit deux pendules ayant une différence systématique de cinq minutes ».

Depuis six ans que la loi est votée, l'habitude n'a pas disparu et ne disparaîtra sans doute pas encore de longtemps. Cette question de l'heure a cependant une certaine importance, résultant surtout de ce que tous les peuples voisins de la France ont adopté l'heure du méridien de Greenwich ou du méridien de 15° Est (heure de l'Europe centrale).

On sait qu'un de nos députés a déposé récemment une proposition de loi tendant à faire adopter le même méridien de Greenwich comme le méridien légal de la France.

La question est donc posée de savoir si la France conservera son méridien et son heure nationale, ou si elle adoptera le méridien et l'heure auxquels se sont rangés tous les peuples de l'Europe centrale et septentrionale (nous croyons que l'Espagne seule a conservé l'heure de Madrid).

La question ainsi posée est assez embarrassante et met aux prises deux sentiments très puissants : d'une part, l'amour-propre national qui ne se résoudra pas facilement à abandonner un méridien illustré par tant de travaux scientifiques pour le méridien d'une nation étrangère et toujours plus ou moins hostile ; d'autre part, la gêne réelle qui résulte surtout pour les relations internationales, pour les voyages, d'une différence d'heure nullement négligeable avec toutes les erreurs, tous les ennuis qu'elle entraîne.

Il faudra bien cependant se décider. La solution la plus simple est encore, croyons-nous, celle que nous avons proposée ici même (1), et qui consisterait à adopter pour notre heure légale, non pas l'heure de Paris, mais une heure en différant de dix minutes exactement (heure du méridien de 2°30′ Ouest de Paris). Nous ne toucherions nullement ainsi à notre méridien national. Une différence d'un nombre rond de minutes et de secondes n'aurait aucun inconvénient au point de vue des calculs et de l'établissement des éphémérides. Au point de vue de la cartographie, il suffirait de corriger les graduations des cartes sans effacer et sans refaire les méridiens, ce qui

(1) *Cosmos* (27 juin 1891).

Digitized by Google

n'entraînerait qu'une dépense minime. Enfin, au point de vue international, la nouvelle heure coïnciderait presque avec celle de Greenwich ; la différence entre les deux méridiens de Paris et de Greenwich étant, en effet, de 9^m21^s, il n'y aurait plus entre les deux heures qu'une différence de 39 secondes ; cette différence d'une demi-minute à peine ne serait pas sensible, les horloges publiques et les horaires de chemins de fer n'étant réglés qu'à une minute près ; nous nous trouverions ainsi d'accord, non pas astronomiquement, sans doute, mais pratiquement avec nos voisins de l'Est et du Nord.

Nous ne nous étendrons pas sur les autres avantages de cette heure qui coïnciderait presque exactement avec celle du méridien du Havre et de Bordeaux, c'est-à-dire avec l'heure de la région maritime moyenne de la France ; or, comme nous l'avons déjà expliqué, c'est surtout dans les régions maritimes que le choix de l'heure a une certaine importance. A notre époque, où l'on parle beaucoup de décentralisation, il y aurait donc là une mesure réellement utile à prendre et d'une simplicité extraordinaire.

En résumé, à adopter la nouvelle heure, nous ne perdrions rien au point de vue national, notre méridien fondamental restant le même. Au point de vue international, nous gagnerions beaucoup, en nous mettant à l'heure de nos voisins et, de plus, nous n'aurions plus à craindre de voir certaines gens, pour qui la sentimentalité ou l'amour-propre national ne comptent pas, réclamer avec insistance l'adoption du méridien de Greenwich comme méridien légal de la France.

VIATOR.

LE PROFESSEUR GALILEO FERRARIS

Il y a un sujet attristant que la mort de ce célèbre électricien a mis en pleine évidence. En même temps que M. Ferraris mourait le général Cadorna, qui s'était plus occupé de politique que de guerre. Il n'avait guère à son actif à ce dernier titre que la prise de Rome, qui certainement ne peut point passer pour un brillant fait d'armes. Les journaux italiens ont entassé colonnes sur colonnes pour faire le panégyrique de ce qu'ils appellent le héros de l'indépendance nationale, et quand le professeur Ferraris s'éteignait dans la pleine force de son talent après avoir rendu des services immenses à l'humanité, en lui permettant de mieux utiliser les forces que Dieu avait mises à sa disposition, quelques lignes de nécrologie banale ont signalé cette perte. Le monde savant, toutefois, s'est préoccupé de cette lacune et a essayé de réagir contre cet oubli. C'est dans ce but que M. Mengarini, directeur de la partie électrique de la Société anglo-romaine d'éclairage à Rome, a fait une conférence où, devant une réunion d'ingénieurs, il a mis en relief celui dont la science en général et l'Italie en particulier devaient pleurer la perte. Nous y puisons volontiers.

Galileo Ferraris naissait le 3 octobre 1847 à Verceil et, s'adonnant à la science, obtenait au concours en 1872 une place de docteur agrégé à la Faculté des sciences de Turin. En 1879, la carrière universitaire de Ferraris se dessine et il est nommé professeur extraordinaire de physique industrielle à l'École d'application des ingénieurs de Turin. Il commença à créer dans les locaux de l'École un laboratoire d'électro-technique et, en 1888, vu les splendides résultats de ses leçons, en recevait la direction. Sa renommée avait dépassé les limites du royaume subalpin et recevait une consécration officielle dans la nomination de sénateur (21 octobre 1896). Mais c'étaient les derniers jours d'une existence qui s'éteignait ; Ferraris mourait le 7 février 1897.

Ainsi qu'on le voit par ces dates, l'enseignement, l'Université ont été la grande occupation de sa vie. Il vivait avant tout pour ses élèves, ne travaillait qu'à les former, et les recherches auxquelles il se livrait dans le peu de loisir que lui laissait l'enseignement peuvent être regardées comme un accident dans son existence. Il est à regretter que ces accidents n'aient pas été plus nombreux et que les pouvoirs publics n'aient point mis ce savant dans une position matérielle assez indépendante pour lui permettre de réaliser les inventions qu'il entrevoyait. Il ne s'était point marié, mais, par suite de circonstances douloureuses, s'était vu obligé de pourvoir à l'entretien de la femme et des quatre enfants de son frère, qui avait été tué sous les murs de Dijon en combattant, dans le Corps de Garibaldi, contre les Prussiens. Ses leçons lui donnaient de quoi vivre, et il aurait voulu avoir un peu plus de liberté pour ses travaux. Voilà qu'arrive la loi sur le cumul des fonctions qui a un effet rétroactif et force Ferraris à rendre au Trésor, à tant par mois, une somme de 13 000 francs, prix de leçons qu'il avait faites, mais dont la nouvelle loi lui interdisait d'encaisser le payement. La liberté entrevue s'éloignait à tire d'aile. « Désormais, écrivait-il, il ne m'est plus possible de rien laisser à ma famille et je dois donner mes leçons à demi-tarif. »

Digitized by Google

Mais, dira-t-on, les nombreuses inventions et découvertes de Ferraris ont dû être pour lui la source de bénéfices considérables? Si le savant professeur avait été doublé d'un industriel ou d'un homme d'affaires, il n'y a pas de doute qu'il n'y eût recueilli l'aisance et même la fortune, mais M. Ferraris laissait toutes ses inventions dans le domaine public. Il travaillait pour savoir, il cherchait pour trouver. « Celui qui, disait-il dans une étude sur le téléphone, aurait toujours en vue dans les recherches scientifiques les applications ne trouverait jamais rien. Celui qui ne jugerait l'importance de la découverte que par l'utilité qu'elle peut avoir n'éprouvera jamais la vraie joie de savoir. Tel est au moins mon sentiment. » Et en effet, il n'a pris qu'un seul brevet, celui d'un

nouveau système de distribution électrique par les courants alternés (*Cosmos*, 29 août 1896) et il disait, pour s'en excuser, que la propriété de l'invention appartenant aussi à un de ses collègues, il n'était point libre d'en disposer selon sa volonté.

Ce désintéressement, bien rare à notre époque, est une des caractéristiques de M. Ferraris et relève encore davantage sa qualité de vrai savant.

Ce qui a illustré le nom de Galileo Ferraris c'est le champ magnétique tournant. Les moteurs électriques qui servent à l'éclairage sont presque tous à courant alternatif; ceux qui développent de la force sont à courant continu, d'où nécessité de transformer, ou mieux redresser, les courants alternatifs pour en alimenter ces derniers. On

Digitized by Google

avait, il est vrai, essayé des moteurs à courant alternatif synchrone, mais sans grand succès, car ils présentaient un double défaut : le premier était la difficulté dans la production du courant pour exciter le champ; l'autre, l'impossibilité de les mettre en mouvement si une résistance quelconque était appliquée à l'arbre du moteur. Il fallait que celui-ci prit à vide son élan, et alors seulement on pouvait lui demander son travail normal, mais rien au-dessus. M. Ferraris, faisant des expériences sur le générateur secondaire (transformateur) de Gaulard et Gibbs, eut l'idée de produire un champ magnétique d'une façon différente. Il avait été frappé des figures qui résultent de la combinaison des ondes sonores de hauteur égale, mais dont les phases ont été déplacées. Dans le même ordre d'idées, il avait été saisi par l'expérience classique qui se répète dans les cours de physique pour expliquer la polarisation rotatoire de la lumière. Il chercha donc un moyen de retarder les phases électriques. Prenant un transformateur, il attela au gros fil du circuit primaire un électro-aimant. En face, il mit un autre électro-aimant relié au circuit secondaire ou fil fin, et inséra dans ce circuit une grande résistance privée d'induction propre pour avoir entre les courants un grand déplacement de phases. Au milieu de e champ magnétique ainsi créé, il plaça un cylindre de cuivre, un cylindre de fer, massif ou vide, un verre plein de mercure; le cuivre, le fer, se mirent à tourner et le mercure fit de même dans le verre qui le contenait. Le champ magnétique tournant et par conséquent le moteur polyphasé était trouvé. Les expériences faites dès 1885 ne furent publiées que dans la séance de l'Académie de Turin, du 18 mars 1888, et la découverte se répandit rapidement. La Compagnie Westinghouse lui faisait demander peu après la permission de prendre un brevet en Amérique, ce qu'il accorda volontiers, ne voulant rien pour lui-même. On eut même de la peine à lui faire accepter un don de 1 000 dollars (5 000 francs). Quelques mois plus tard, Ferraris lisait avec étonnement, dans l'*Electrical World*, la description d'un moteur construit par la Compagnie Westinghouse que l'on disait fondé sur un principe découvert par Tesla, des rotations électro-dynamiques et où l'on parlait pour la première fois de courants avec retard de phases et moteurs asynchrones. C'est toujours la répétition du vers : *sic vos non vobis*, que Virgile écrivit un jour sur la porte d'Auguste pour faire connaître qu'il était l'auteur d'un distique dont Batilus s'était attribué et le mérite et l'argent.

Ces moteurs polyphasés se sont répandus rapidement et ont fait leurs preuves dans la fameuse transmission de Lauffen-Francfort en 1891. Le moteur Brown, qui appartient à ce type construit pour 15 kilowats avec une fréquence de 40 alternateurs et faisant 1200 tours par minute, donne un rendement industriel de 90 %. Depuis cette époque, on a même gagné quelques centièmes sur ce rendement. Enfin, la dernière découverte de Ferraris, la distribution de force et lumière à la fois par des courants alternatifs polyphasés, est entrée dans la voie de la pratique et, sans parler des installations faites en Autriche et en Hongrie, on va s'en servir à Rome au bureau central des télégraphes pour 60 petits moteurs destinés à remonter les poids des appareils imprimant Hugues?

Une vie si bien remplie méritait quelque chose de plus que l'éloge banal que lui ont consacré les journaux italiens. Une chose frappe cependant en les lisant : Galileo Ferraris était né dans la religion catholique, et dans les diverses notices nécrologiques qui lui ont été consacrées, pas un mot ne laisse entendre qu'il croyait au Dieu rémunérateur qui récompense ceux qui le cherchent. Et cependant, Ferraris est mort en chrétien.

Dr A. B.

RÉCENTS PERFECTIONNEMENTS
A LA TÉLÉGRAPHIE SOUS-MARINE

Les communications télégraphiques sous-marines paraissent occuper une part de plus en plus grande dans les préoccupations des grandes puissances. L'Angleterre a immergé les premiers câbles. Elle a été suivie de près par la France, qui possède, depuis l'année 1869, des lignes la reliant au nouveau continent. L'Allemagne, à son tour, vient de poser récemment un câble d'Emden à Vigo (Espagne). C'est, paraît-il, le premier tronçon d'un réseau qui la mettra plus tard en communication avec l'Afrique occidentale et l'Amérique.

Le trafic augmentant tous les jours, il est nécessaire, pour y suffire, soit d'immerger de nouveaux câbles, soit d'améliorer le rendement de ceux déjà posés. La deuxième solution est de beaucoup la plus avantageuse, si on considère que l'établissement d'un câble transatlantique coûte une vingtaine de millions de francs. Aussi les spécialistes s'occupent-ils activement de perfectionner les appareils de télégraphie sous-marine.

Digitized by Google

Ces appareils ne ressemblent point à ceux employés sur les lignes terrestres. Il ne peut être question d'utiliser comme organe de l'appareil récepteur des électro-aimants plus ou moins sensibles, comme cela se fait pour les lignes télégraphiques aériennes et souterraines. La principale raison, c'est que pour obtenir un effet avec un électro-aimant, il est nécessaire que le courant électrique atteigne à l'arrivée une intensité donnée. Cette intensité dépend naturellement de la sensibilité de l'électro-aimant récepteur. Avec les instruments de réception des signaux imaginés par lord Kelvin (sir William Thomson), employés en télégraphie sous-marine, on obtient un signal, quelle que soit à l'arrivée, l'intensité du courant qui traverse le câble.

Le premier en date de ces instruments de

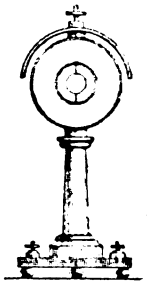


Fig. 1. — **Appareil à miroir.**

réception est l'*appareil à miroir*. Il se compose simplement d'une bobine de fil fin, au centre de laquelle est suspendu un miroir réflecteur très léger. Au dos de ce miroir sont fixées de petites aiguilles aimantées disposées parallèlement, les pôles de même nom se trouvant du même côté. Le poids de cet équipage est de 197 milligrammes. La bobine est fixe et les aimants mobiles. Un rayon lumineux étant projeté sur le miroir, le rayon réfléchi constitue une aiguille sans pesanteur, donnant les mouvements du miroir en les amplifiant. Le rayon réfléchi se dirige à droite ou à gauche de sa position de repos, suivant que le courant de transmission qui traverse la bobine fixe est positif ou négatif.

Le rendement d'un tel appareil est limité par la possibilité, pour l'opérateur qui reçoit, de lire sûrement les signaux indiqués par les mouvements du miroir. Aussi a-t-il été nécessaire, pour dépasser cette limite, d'imaginer un appareil enregistreur des signaux. Une fois ces signaux inscrits sur une bande de papier, on peut diviser les bandes en plusieurs sections, qu'un nombre égal d'employés est occupé à traduire simultanément.

L'appareil enregistreur, connu sous le nom de *siphon recorder*, est plus nouveau; il a été également inventé par lord Kelvin. La partie électrique se compose d'un cadre rectangulaire *b* en fil fin, sans carcasse ni noyau de fer. Les spires

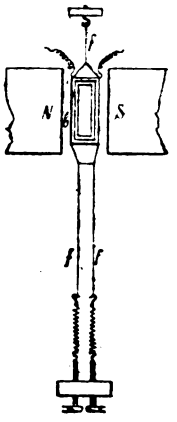


Fig. 2. — **Siphon recorder.**

sont agglutinées les unes aux autres au moyen de gomme laque. Cette bobine, de forme rectangulaire, est suspendue par des fils de soie *fff* entre les pôles d'un aimant très puissant N S. Contrairement à ce que nous avons vu pour l'appareil à miroir, c'est l'aimant qui est fixe et la bobine qui est mobile. Lorsqu'un courant positif traverse le cadre, celui-ci se déplace dans un certain sens en pivotant autour de son grand axe. Le mouvement

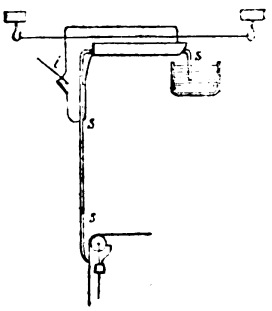


Fig. 3. — **Siphon.**

a lieu en sens inverse lorsque le courant est négatif. Cet appareil se compose, en outre, d'un siphon *sss*, dont la petite branche plonge dans un réservoir contenant une encre très fluide, à base d'aniline. Ce siphon est suspendu ainsi que

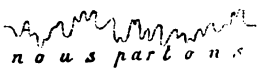


Fig. 4. — **Inscription des signaux.**

l'indique la figure 3 sur une pièce en aluminium. Un fil *i* relie cet équipage à l'un des angles du cadre *b*. Enfin, l'orifice de la grande branche se meut au-dessus d'une bande de papier, laquelle

Digitized by Google

est animée d'un certain mouvement de translation. Les signaux ainsi obtenus sont représentés par la figure 4.

La force électrique qui fait mouvoir le cadre *b* du *siphon recorder* et, par suite, la grande branche du siphon *s*, est très faible. Aussi faut-il que l'impression des signaux se produise sans qu'il y ait de frottement entre la bande de papier en mouvement et l'extrémité de la grande branche du siphon. C'est sur ce point qu'ont porté les perfectionnements de ces dernières années. Il sont d'ordre purement mécanique, et cependant d'une importance considérable puisqu'ils permettent d'augmenter beaucoup le rendement des câbles. Voici les étapes qui ont été successivement franchies :

Au début, le réservoir d'encre était chargé à un potentiel élevé au moyen d'un électrophore mécanique soumis à l'action d'une machine électromagnétique. L'encre était ainsi chassée à l'orifice du siphon par un effet de répulsion électrique.

Ce système fut remplacé par le suivant : un aimant très léger était fixé au moyen d'un peu de cire sur la grande branche du siphon. Au-dessous de la bande de papier se trouvait un électro-aimant ordinaire. Le fil de cet électro-aimant étant parcouru par des courants alternatifs, il en résultait, pour la grande branche du siphon, des mouvements de haut en bas et de bas en haut, dont le résultat était de projeter l'encre sur la bande et sans toucher le papier. Cependant, ce second système avait l'inconvénient d'alourdir le siphon et de ne pas lui laisser son entière liberté pour obéir à l'action du cadre *b*. Aussi lord Kelvin a-t-il imaginé tout récemment un autre système permettant d'éviter cet inconvénient.

Dans ce nouvel appareil, le siphon ne supporte plus la surcharge d'un petit aimant. Mais le barillet sur lequel se meut la bande de papier est en fer doux et sert d'armature à un électro-aimant placé au-dessous, lequel est traversé par des courants vibratoires. L'amplitude des déplacements du barillet est limitée par des butoirs. C'est donc la bande de papier qui vibre au-dessous de l'orifice du siphon. Elle vient recevoir la gouttelette d'encre lorsqu'elle se trouve rapprochée du siphon sans le toucher, et on obtient une série de points suffisamment rapprochés pour former des signaux continus. En comparant ce système avec celui qui précède, on voit qu'on évite les inconvénients signalés et que le siphon est devenu exclusivement solidaire du cadre *b*.

Nous n'avons pas parlé de l'augmentation du rendement des câbles provenant de l'emploi du duplex. Le dernier perfectionnement que nous venons de décrire s'applique naturellement à tous les siphons enregistreurs, que ces appareils soient installés en simple ou en duplex.

Terminons en disant qu'on ne saurait trop admirer les travaux de lord Kelvin, qui, par ses recherches a pu se réserver le monopole des progrès réalisés dans la télégraphie sous-marine depuis sa création.

J. Anizan.

L'ALIMENTATION VÉGÉTARIENNE

Le régime alimentaire des chrétiens pendant les premiers siècles de l'Église reposait sur des principes sévères. L'usage de la viande était défendu deux jours par semaine, il n'était pas permis pendant les quarante jours que dure le Carême, et nombre de vigiles de fêtes comportaient également le jeûne et l'abstinence. L'Église ne préconisait pourtant pas ce qu'on appelle le régime végétarien qui s'inspire des doctrines pythagoriciennes et refuse d'introduire dans l'alimentation tout ce qui a eu vie animale. La chair de poisson était toujours permise. En présence de l'affaiblissement des santés et peut-être aussi d'un zèle moindre chez les fidèles, l'Église s'est départie de ses sévérités, et nombre d'adoucissements, sont venus tempérer les rigueurs de ses prescriptions. Elle continue cependant à prêcher le jeûne et l'abstinence qui sont restés avec toute leur rigueur dans la règle de plusieurs Ordres religieux.

Tels les Trappistes qui ne mangent jamais de viande et nombre d'autres religieux dont le régime est végétarien la plus grande partie de l'année.

Tandis que la consommation de la viande suit depuis longues années une progression toujours croissante, au moins en France, de bons esprits protestent et voudraient qu'on en revînt, au nom de l'hygiène, aux habitudes alimentaires que la foi religieuse avait imposées à nos pères. D'autres vont plus loin et voudraient nous convaincre que la viande est toujours nuisible : ce sont les apôtres du végétarisme.

Le végétarien est l'homme qui exclut de sa nourriture tout ce qui vient du règne animal; le lait et les œufs sont pourtant en dehors de cet ostracisme.

Le Dr Bonnejoy du Vexin est à notre époque un des apôtres de ce régime auquel il a consacré de nombreuses études; il avait été précédé par

Digitized by Google

d'autres écrivains, et aujourd'hui nombre de philosophes et d'écrivains, sinon de biologistes, vulgarisent cette doctrine.

L'homme peut trouver dans les végétaux de quoi réparer ses forces et pourvoir à tous ses besoins.

Voilà un principe indiscutable que l'observation démontre et dont la science donne l'explication. Il faut pour subvenir aux pertes incessantes de l'organisme, à l'entretien ou à l'accroissement des tissus, aux dépenses d'énergie que demandent le travail et l'effort, un certain nombre de grammes de charbon, d'oxygène, d'hydrogène et d'azote, plus des sels minéraux. Le charbon, l'oxygène et l'hydrogène combinés d'une certaine manière donnent les aliments comme la fécule qui entre pour une partie prépondérante dans la composition de la farine, le sucre, les graisses. Si à ces trois corps simples, charbon, oxygène et hydrogène s'ajoute l'azote, on obtient les aliments du type de l'albumine et de la fibrine; ce sont ces substances à quatre éléments, quaternaires qui forment la plus grande masse des tissus musculaires des animaux. Donc, celui qui ne se nourrirait que de végétaux, absorberait surtout des principes à trois éléments, ternaires; celui qui ferait de la viande sa nourriture exclusive n'introduirait guère dans son organisme que des principes quaternaires. Comme les deux ordres d'éléments sont nécessaires à l'organisme et ne sont pas dans les végétaux ni dans la chair animale, dans la proportion correspondante à nos besoins, le végétarien exclusif absorberait trop de ternaires pour arriver à la ration voulue d'éléments azotés.

L'homme qui voudrait ne se nourrir que de viande serait également obligé d'en absorber de trop grandes quantités pour suffire aux besoins de son organisme en éléments ternaires. Le végétarisme exclusif a cependant moins d'inconvénients. On peut, en effet, tout en lui conservant sa rigueur doctrinale, le rendre très conforme aux exigences de l'hygiène. Les pâtes alimentaires, telles que le macaroni, renferment, sous forme de gluten, un principe azoté qui provient de la farine, et est très nutritif; les légumes secs, tels que les haricots et les lentilles, contiennent aussi de fortes proportions d'azote, j'en dirai autant des champignons et de certains fromages. De fortes races de paysans, même en France, ne vivent que de ce régime. Mais, à mesure que le bien-être se répand, que la richesse augmente, elles introduisent de plus en plus la viande dans leur ration alimentaire.

Les économistes poussent un cri d'alarme; cette grande consommation de viande constitue une sorte de gaspillage de force et d'argent. La dépense d'énergie nécessaire à la vie des champs pourrait être, disent-ils, compensée avec une nourriture exclusivement végétale ou à peu près.

Les hygiénistes voient dans cette consommation croissante de la viande la source d'une foule de maladies nouvelles. Il n'y a pas jusqu'à certains philosophes qui ne prétendent que le régime végétarien adoucit les mœurs, et que l'habitude de consommer la chair d'animaux tués pour satisfaire notre coupable gourmandise, rend cruel, presque meurtrier.

Ils renouvellent, à ce sujet, les arguments des pythagoriciens.

Dans les œuvres de Plutarque figure un opuscule ayant pour titre : *S'il est loisible de manger de la chair*. En voici un extrait que le Dr Bonnejoy a puisé dans la traduction d'Amyot :

Tu me demandes pour quelle raison Pythagoras s'abstenoit de manger de la chair, mais, au contraire, je m'esmerveille, moy, quelle affection, quelle raison ou quel courage eut oncques l'homme qui, le premier, approcha de sa bouche une chair meurtrie, qui oza toucher de ses lèvres la chair d'une beste morte, et comment il fit servir à sa table des corps morts et faire viande et nourriture des membres qui, peu devant, besloient, mugissoient, marchoient et voioient. Comment peurent ses yeux de veoir un meurtre, de veoir tuer, escorcher et démembrer une pauvre beste : comment en peut son odorat supporter la senteur? comment est-ce que son goust ne fut dégousté par horreur, quand il vint à manier l'ordure des bléceures, quand il vint à recevoir le sang et le jus sortant des playes mortelles d'autruy?

> Les peaux rampoient, sur la terre, escorchées.
> Les chairs aussi mugissoient, embrochées,
> Cuites autant que crues, et estoit
> Semblable aux bœufs la voix qui en sortoit (1).

Suivent d'autres arguments développant cette même pensée qu'il est cruel et contre nature de tuer de pauvres animaux pour s'en nourrir, et aussi que cette nourriture obscurcit l'intelligence.

Le premier argument, qui fait appel à notre sensibilité, n'a pour moi aucune valeur.

Lorsque M. Decroix a voulu propager l'hippo-

(1) Rousseau remplace ces deux derniers vers par deux autres de sa façon, et qui expriment une image assez peu convenable :

> L'homme ne put les manger sans frémir.
> Et dans son sein les entendit gémir.

Plutarque ni Amyot, on le voit n'ont jamais rien dit de pareil! Ils n'ont parlé que de la crépitation de la viande au feu. (Bonnejoy.)

Digitized by Google

phagie, il a fait, entre autres arguments, ressortir les avantages qu'aurait le cheval à devenir animal de boucherie. Au lieu de vieillir sous les coups, ce noble animal, dès qu'il commence à ne plus pouvoir utilement travailler sera mis en stabulation, choyé, engraissé et puis..... mangé. Sa vieillesse sera exempte de souffrances, sa mort douce; il ne pouvait prétendre à l'immortalité et, quant à ce qui se passe après sa mort, il semble que cela doive peu l'intéresser.

Nous pourrions présenter les mêmes arguments en faveur des animaux qui attendent dans les étables ou les basses-cours l'heure du boucher ou du cuisinier. Cherchons ailleurs les arguments contre la kréophagie ou consommation de la viande.

L'homme est-il naturellement carnivore? Notre système dentaire, disent les végétariens, est plutôt celui des frugivores; il se rapproche de celui des singes anthropomorphes. L'assimilation n'est pas rigoureusement exacte. L'homme n'a pas de dents aussi puissantes que les grands félins pour déchirer la viande; mais la civilisation lui a appris à préparer les aliments, à les ramollir par la cuisson, et cette transformation, qui n'est pas rigoureusement indispensable pour certaines viandes, est au moins aussi utile pour nombre d'herbes et de légumes secs. De plus, et cette remarque est de Dujardin Baumetz, ce fait n'a pas la valeur que lui attribuent les végétariens, car les singes ne vivent que dans les pays chauds, où l'homme lui-même est végétarien, et s'il existait des espèces de singes vivant dans nos climats, ils seraient probablement omnivores comme nous; on peut, en effet, soumettre, dans notre pays, le singe, avec avantage, au même régime alimentaire complexe que l'homme, et introduire la viande dans son alimentation.

L'homme, être intelligent, paraît avoir modifié son régime suivant les conditions dans lesquelles il était appelé à vivre, et c'est pour cela qu'il peut subsister sous les latitudes les plus variées.

Cette question du climat ne paraît pas avoir pris l'importance qu'elle mérite dans les discussions si nombreuses qui se sont élevées à propos du végétarisme, et ont trop souvent comparé l'homme habitant les pays chauds à celui qui vit dans les régions tempérées et froides. Nous voyons l'Anglais, le mangeur de viande par excellence, qui tire de ce régime de grands avantages, quand il habite son pays, devenir malade sous l'influence de ce même régime alimentaire, quand il habite les zones torrides, comme l'Inde, où il est forcé de devenir alors végétarien.

Au point de vue anatomique, l'homme et un certain nombre d'animaux, tels que le porc, par exemple, doivent être rangés dans les omnivores, et à cet égard, sauf la question du singe, aucune objection sérieuse n'a été faite.

L'homme est omnivore de par son système dentaire. L'historien nous montre que des peuples entiers ont cependant pu se contenter de la nourriture végétarienne. L'observation de chaque jour démontre aussi que l'usage excessif de la viande est nuisible; étudions en quoi et comment il est nuisible, et dans quelle mesure cependant son usage peut être autorisé et même conseillé.

(*A suivre.*) Dr L. Menard.

LE MODE DE SÉPULTURE AUX INDES

L'Inde, avec la peste qui la désole et le choléra qui sévit dans toute son étendue, est à l'ordre du jour. Aussi n'hésitons-nous pas à revenir sur cet intéressant pays pour étudier les divers modes de sépulture qui y sont en honneur. Nous ne nous attarderons pas à décrire les rites variés qui accompagnent les funérailles, ce qui dépasserait de beaucoup le cadre d'une simple note et nous entraînerait hors du sujet.

Crémation, inhumation et exposition aux oiseaux de proie, tels sont les trois modes de sépulture en cours dans l'Inde.

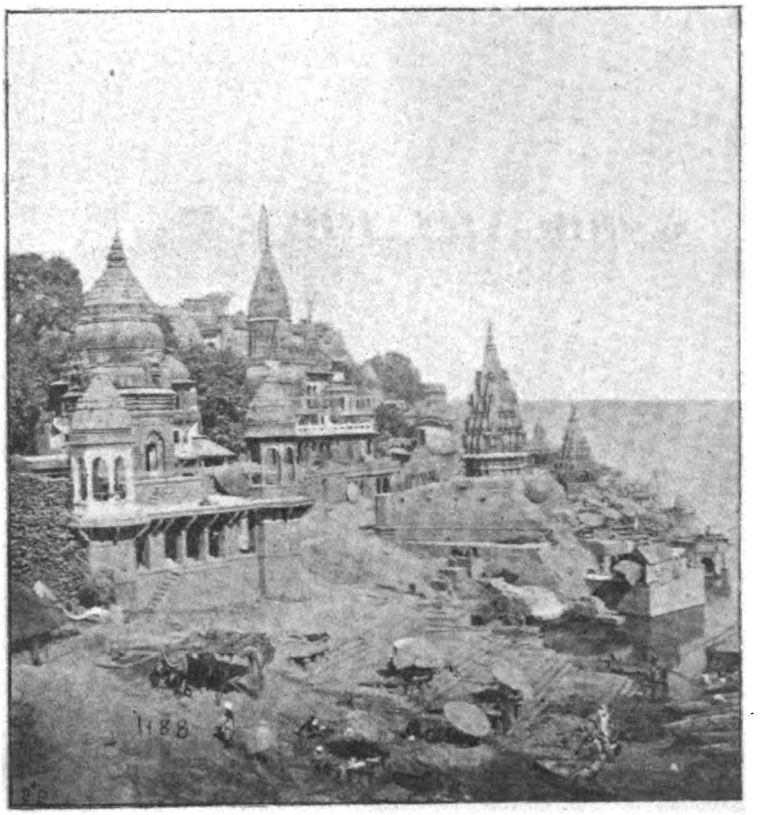
La crémation est fort répandue, principalement dans le sud de l'Inde où le corps du défunt est, après la mort, porté sur le bûcher et consumé par les flammes. Le temps n'est plus où l'on brûlait sur le corps du défunt ses épouses et ses esclaves, bien qu'il se présente encore de temps à autre quelques cas isolés de *sutti*, nom donné dans l'Inde à cette abominable pratique, dont l'abolissement n'a d'ailleurs pas affranchi les pauvres veuves des conséquences de leur veuvage.

Au point de vue hygiénique il n'est pas douteux que l'action du feu ne soit éminemment favorable à la destruction des germes de maladie que renferme le cadavre. Malheureusement, les cendres du défunt sont un jour ou l'autre destinées à être jetées au vent, et nous comprenons parfaitement qu'au point de vue du respect dû aux morts et du culte rendu aux reliques des saints, l'Église catholique n'ait jamais admis la crémation pour ses fidèles. D'ailleurs, les circonstances qui, dans l'Inde, précèdent cette opération, annulent les bons effets que l'on serait en droit d'en attendre au point de vue de la santé publique. En effet, nous avons vu les corps de notables Indiens, morts du choléra, portés à découvert, assis dans

Digitized by Google

des fauteuils, revêtus de leurs plus somptueux vêtements et enguirlandés de fleurs à travers la ville, jusqu'au lieu où se dresse le bûcher composé pour les riches de bois odoriférant, de santal en particulier. Nous avons, pour notre part, trouvé très imprudent ce transport absolument à découvert de corps de cholériques précédés et suivis du personnel ordinaire des funérailles et escortés de leur famille et de leurs amis.

Avec de pareils procédés, la diffusion du choléra n'a rien de surprenant. Mais empêcher de telles manifestations serait souvent provoquer des émeutes, et on laisse plus volontiers faire les Indiens que, dans la métropole, on ne laisserait ses compatriotes libres d'agir à leur guise dans des conditions infiniment moins périlleuses. La crémation sur le bûcher donne lieu parfois à des scènes grotesques et bien faites pour inspirer le dégoût. Sous l'action du feu, le corps du défunt, obéissant à l'action des gaz qui se dilatent, exécute certains mouvements, se contracte, se distend et tressaute sur le bois où il repose. Les assistants, persuadés que quelque esprit malin s'attaque au corps du mort, s'arment de longues perches et



Bénarès : lieu des crémations.

frappent à coups redoublés sur le cadavre pour l'obliger à demeurer en repos.

Les bûchers sont ordinairement situés dans le voisinage des cimetières, quand il s'en trouve dans la localité, ou au bord des eaux, au milieu des bois, et les cendres du défunt sont ensuite jetées dans la rivière, heureux quand on n'y jette pas le corps devenu informe et à demi consumé. De nombreux bûchers s'élèvent surtout au bord des fleuves réputés sacrés, tels que le Cauvery dans le Sud, la Nerbudda, et avant, tout, le Gange dans le Nord.

Mourir les pieds baignant dans le Gange, savoir que son corps sera brûlé au bord de ce fleuve et ses cendres jetées dans ses eaux sacrées constitue le suprême desideratum de l'Indien. D'aucuns ajoutent qu'il ne manque plus rien à son bonheur, s'il est assez heureux pour tenir en main à ses derniers instants la queue d'une vache. Durant notre séjour aux Indes, nous n'avons pas eu l'occasion de constater l'authenticité de ce dernier fait et nous le regrettons. Mais nous l'avons entendu affirmer à des témoins sérieux et dignes de foi. Nous croyons donc devoir le consigner ici, pour la plus grande joie des lecteurs de cette revue qui verront que, dans

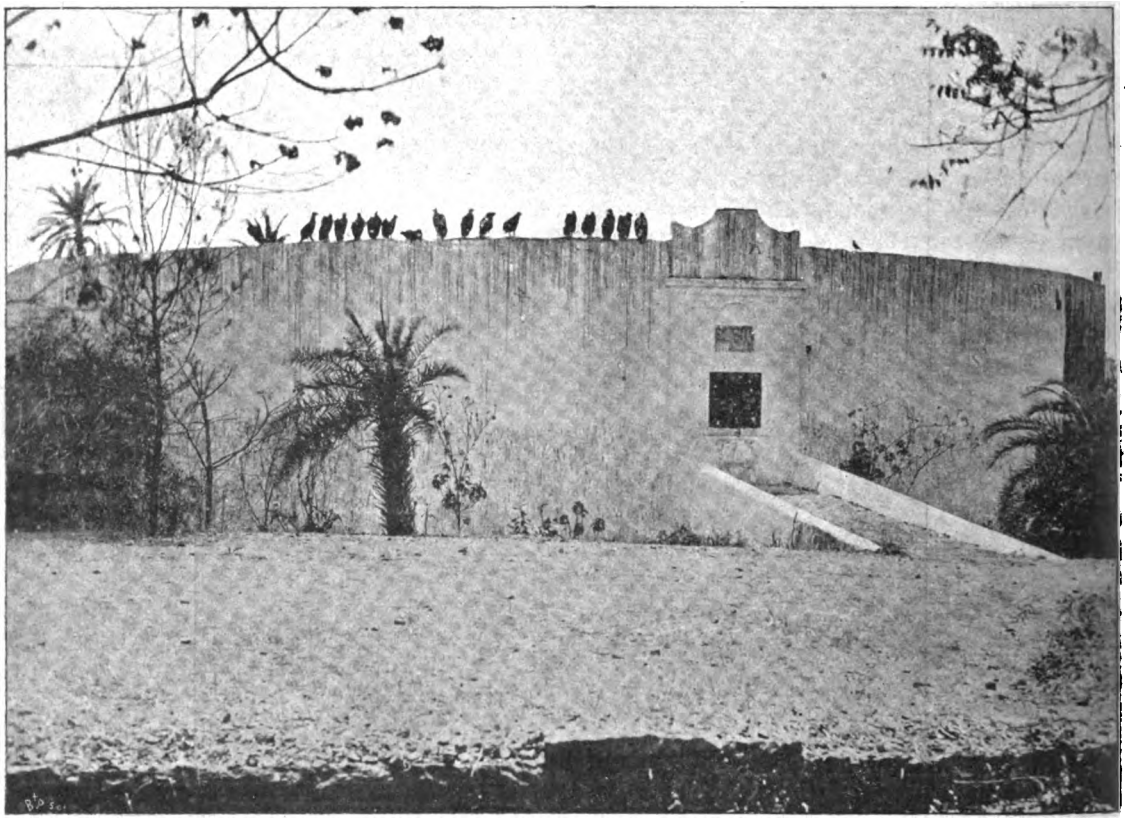
Digitized by Google

les coutumes de ces pauvres peuples de l'Orient, le comique est souvent mêlé au tragique.

Nous reproduisons ci-dessus l'endroit où l'on brûle les morts à Bénarès, la Rome païenne de l'Inde. Il suffit de jeter un coup d'œil sur la gravure pour observer que l'emplacement se trouve au cœur même de la ville, sur le bord du Gange et au milieu des innombrables temples qui encombrent les berges du fleuve.

Les brahmanistes de l'Inde et les bouddhistes de Bénarès et de Ceylan usent de la crémation ; mais il ne faudrait pas croire que tous les brahmanistes fussent crémés après leur mort. Un grand nombre d'entre eux se font inhumer. Le mode de sépulture dépend de la caste et de la race.

Aux portes des villes de l'Inde se trouvent des cimetières indiens où les corps sont enterrés à une faible profondeur, qui, parfois, n'atteint pas un mètre. Un tertre de terre ou quelques pierres indiquent la place où repose le corps. La nécessité de trouver des places pour de nouveaux défunts, l'incurie souvent plutôt que le manque de terrain, font, qu'au bout d'assez peu de temps, on enterre sur les corps, précédemment confiés



Une des Tours du silence à Bombay.

à la terre, et les restes de ceux-ci, têtes ou débris de squelettes, gisent pêle-mêle à travers la nécropole. Nous avons pu faire là de curieuses études anatomiques sur des têtes d'hommes, de femmes, d'enfants et de vieillards et nous procurer à bon compte des pièces anatomiques pour notre enseignement. Les races aborigènes de l'Inde, refoulées depuis longtemps sur les montagnes, pratiquent presque toutes l'inhumation au sommet des montagnes. Des tas de pierres indiquent seules le plus souvent la place d'un tombeau. Toutefois, la visite des cimetières sur les montagnes ne laisse pas que d'être pénible, à cause du spectacle qui s'offre fréquemment à la vue.

La nuit venue, les hyènes sortent de leur repaire et viennent rôder dans les cimetières, et, avec leurs griffes, elles exhument les cadavres, récemment déposés dans leur fosse, à une faible profondeur. Ce sont les débris sanglants et à demi rongés, qui s'offrent à la vue du visiteur, qui rendent peu agréables ces excursions dans les lieux du repos, sis sur les montagnes, lieux qui deviennent de vrais charniers et le rendez-vous des fauves du pays, dont on entend la nuit les cris variés et lugubres.

L'inhumation est certainement le mode de

Digitized by Google

sépulture le plus antique qui ait existé dans l'Inde et qui y ait été en usage dans les temps les plus reculés. Nous n'en voulons pour preuve que ces tombeaux mystérieux des plaines du Coïmbatour, énigme encore indéchiffrée par les savants et vestiges respectés des Indiens, dont aucune

Seringapatam : tombeau de Tippoo-Sahib.

race actuelle de l'Inde ne s'arroge la construction et ne peut expliquer l'origine. Formés de cinq lourdes dalles de pierre et recouverts d'une dalle semblable que plusieurs hommes ont peine à soulever, ils ne renferment littéralement que des cendres, tant est grande leur antiquité qui a permis aux ossements eux-mêmes du squelette de tomber en poussière. C'est dans ces tombeaux que l'on a

Digitized by Google

trouvé de grandes épées d'airain, dont l'oxydation a eu raison, qui, la plupart du temps, tombent en poussière au simple contact et dont les musées de l'Inde renferment des morceaux qu'on a peine à maintenir intacts.

Les soixante et quelques millions de musulmans de l'Inde confient, eux aussi, leurs morts à la terre. Les cimetières musulmans, avec leurs pierres tombales plates placées au-dessus de la tombe, à peu près au-dessus de la tête du défunt, présentent un caractère constant de monotonie et d'uniformité. Ce sont les musulmans qui ont élevé ces merveilleux tombeaux qu'on retrouve surtout dans le Nord et dont l'Inde peut être justement fière, car ils égalent, s'ils ne les surpassent pas, les plus beaux monuments du monde.

Nous avons, jadis, fait passer sous les yeux des lecteurs du *Cosmos* le Taj d'Agra, chef-d'œuvre du genre. Nous nous contenterons aujourd'hui de leur présenter un tombeau de moindre importance au point de vue architectural, mais qui n'est pas sans mérite néanmoins. Il renferme les restes du fameux Tippoo-Sahib, qui fut au déclin du siècle dernier l'allié de la France dans l'Inde et le héros glorieux quoique malheureux de l'indépendance de son pays. La trahison eut raison de celui que les armes ne pouvaient abattre, et, à Seringapatam, un traître livra à la fois le fort et le souverain du Mysore au futur duc de Wellington.

La sépulture dans l'estomac des oiseaux de proie est une idée peu commune. C'est aussi le mode de sépulture le moins commun dans l'Inde. Il est absolument propre aux Parsis, ces descendants authentiques des anciens Perses, sectateurs de Zoroastre et adorateurs du feu, reconnaissables dans les rues de Bombay, qu'ils habitent de préférence, à leur coiffure originale, sorte de mitre noire qu'on dirait fabriquée en cuir bouilli. Commerçants heureux et riches, habiles et instruits, de physionomie aussi agréable qu'intelligente, les Parsis ont le plus grand respect pour le feu et pour son symbole, le soleil. Après leur mort, ils se font exposer sur d'immenses et massives tours, appelées du nom significatif et expressif de *Tours du silence*. Ces tours, situées dans le quartier le plus aristocratique de Bombay, à Malabar Hill, sont entourées de vastes parcs plantés d'arbres, sur lesquels aigles, vautours et corbeaux perchés sinistrement dévorent les lambeaux de chair humaine qui leur sont offerts en pâture sur le sommet de la tour.

Tant d'erreurs et d'inexactitudes ont été, en ces derniers temps, accumulées dans les journaux et revues et dans les feuilles illustrées au sujet de ces tours qu'une description détaillée de l'une d'entre elles ne sera sans doute pas sans intérêt pour le lecteur, qui sera satisfait de trouver ici une reproduction de l'un de ces monuments.

La *Tour du silence* affecte la forme complètement ronde. Elle mesure 10 mètres de hauteur et est entourée d'un fossé assez large. Elle mesure 30 mètres de diamètre. La plate-forme ou toit de la tour, de forme circulaire comme elle, va en s'abaissant de la circonférence au centre et est divisée en dépressions peu profondes, un peu plus larges que le corps et de forme semblable, disposées circulairement et sur trois rangs; celles de la circonférence, de dimension plus grande, celles voisines du centre plus petites, et les intermédiaires moyennes.

Ces cavités ou places des corps communiquent entre elles par de petits canaux destinés à laisser couler le sang et les humeurs, et qui vont se jeter dans un puits, central situé au centre même de la tour. Ce puits dont l'orifice semble aller en s'évasant, descend jusqu'aux fondations de l'édifice et, par un conduit souterrain, communique soi-disant avec la mer qui vient baigner la colline qui supporte les *Tours du silence*. C'est dans ce puits que tous les trois mois environ, les prêtres parsis, seuls autorisés à pénétrer dans la tour pour y déposer, munis de leurs gants blancs, les corps de leurs coreligionnaires défunts, précipitent les ossements desséchés et blanchis par le soleil, restes du squelette des morts. Avant de déposer le corps sur la plate-forme, avant de franchir la porte de la tour figurée dans notre gravure, on fait flairer à un chien, prétend-on, le cadavre du mort, et s'il le lèche, les parents espèrent pour lui le repos au séjour des bienheureux; sinon, ils ont lieu de le croire voué à l'expiation de l'autre vie. Inutile d'ajouter qu'on obtient par d'habiles manœuvres, en enduisant par exemple le corps de substances dont les chiens se montrent friands, le résultat désiré. La famille se retire satisfaite. Bientôt les vautours le seront plus encore.

Nous avons terminé cet aperçu des modes de sépulture aux Indes. Nous avons vu le résultat soi-disant hygiénique de la crémation (résultat dont d'ailleurs l'Indien ne s'inquiète nullement) rendu illusoire par les rites funèbres qui précèdent; nous venons de décrire un mode de sépulture plus insalubre encore, tant à cause des émanations qui s'échappent des *Tours du silence*, qu'à cause de la contagion qui atteint les rapaces eux-mêmes et fait de leurs cadavres un nouveau danger. Concluons donc que tant au point de vue du res-

Digitized by Google

pect dû aux morts et à leur mémoire qu'au point de vue hygiénique, l'inhumation telle qu'elle se pratique chez nous est encore le mode le plus salutaire et à la fois le plus acceptable de sépulture pour les chrétiens.

HECTOR LÉVEILLÉ.

LA CARTE DE MADABA

Il y a vingt ans, Madaba n'était qu'un mamelon désert, perdu dans la plaine de Moab. Les restes de l'ancienne ville n'étaient guère apparents, et les nomades qui y faisaient paître leurs troupeaux ne se doutaient pas qu'il y avait eu là une cité florissante.

En 1880, les chrétiens de Kérac, en butte aux tracasseries de tribus rivales, résolurent de quitter la ville et d'aller s'installer autour du mamelon où s'élevait jadis Madaba.

Ce ne fut pas sans peine ni sans passer par de rudes combats qu'ils réussirent à fonder la nouvelle colonie. Nous n'allons pas raconter cette émouvante histoire, toute à l'honneur des chrétiens et des missionnaires catholiques; mais ce préambule était nécessaire pour expliquer comment les ruines de Madaba se découvrent peu à peu, et comment on y a reconnu successivement les restes de plusieurs églises; comment enfin on y a trouvé tout récemment une carte de Palestine en mosaïque.

En déblayant le sol pour y construire des habitations, on trouva en abondance des pierres taillées, puis des colonnes renversées et brisées, enfin de nombreux pavages en mosaïque dont plusieurs ont été heureusement conservés.

Les Grecs orthodoxes choisirent, pour y bâtir une église, l'emplacement occupé par une ancienne église ruinée. On remarqua des restes de mosaïque, mais on n'y fit guère attention; on en voyait un peu partout. L'église fut construite sur les fondations mêmes de l'ancienne, et quand on déblaya l'intérieur pour y mettre un pavage nouveau, on s'aperçut que la mosaïque subsistait encore en partie, et qu'elle représentait la carte de la Palestine et de la Basse-Égypte. Aussitôt, on prit des mesures pour conserver tout ce qui restait. Ce n'était plus, hélas! qu'un débris, mais un débris bien précieux, comme on peut en juger par la reproduction que nous en donnons.

La carte occupait primitivement toute la largeur de l'église, environ 15 mètres, sur l'espace de deux travées, 6 ou 7 mètres. Elle était dessinée de l'Est à l'Ouest et non du Nord au Sud, comme nous faisons aujourd'hui. Le point occupé par Madaba, aujourd'hui disparu, devait se trouver au milieu de la grande nef, devant la porte du sanctuaire. Toute la partie Nord de la carte est aujourd'hui détruite, sauf deux fragments peu étendus. La partie qui subsiste, et dans laquelle il y a encore de nombreuses lacunes, s'étend depuis Naplouse jusqu'aux bouches du Nil. L'orientation de la carte n'est pas précise. On a pris pour base la ligne du littoral, qui se dirige du Sud-Ouest au Nord-Est; par suite, l'axe de la carte qui correspond à l'axe de l'église va de Jaffa à Madaba, et par conséquent penche visiblement vers le Sud.

Il ne faut chercher dans cette carte, ni la précision mathématique, ni la multiplicité des renseignements qui font le mérite de nos cartes modernes. C'est plutôt un plan cavalier destiné à illustrer l'histoire biblique. L'art décoratif y occupe une grande place. Les objets et les noms y sont tracés dans des proportions qui n'observent aucune échelle, et la perspective y est toute conventionnelle; mais elle nous fournira nombre de renseignements nouveaux. Les montagnes y sont figurées par des combinaisons de lignes et de couleurs qui ne manquent pas de produire sur l'œil l'effet voulu. La mer Morte est ondulée de teintes bleutées et animée par deux navires aux proportions invraisemblables mais pittoresques. Sur le Jourdain, on aperçoit un bac, dont le mât glisse le long d'une traverse attachée sur les deux rives, et des poissons gigantesques se jouent dans les eaux. Au désert, les palmiers marquent les oasis, et le lion y poursuit la gazelle.

Dans les grandes villes, on distingue les principales artères, marquées par des colonnades, et les principaux monuments se dessinent avec leur atrium et leur aspect général, tantôt arrondi, tantôt anguleux. Les cités secondaires sont figurées par une silhouette de murs flanqués de tours carrées avec une incroyable variété. Les plans des villes principales sont malheureusement tous plus ou moins entamés par la destruction. Cependant le plan de Jérusalem est conservé presque en entier.

Un des mérites de ce document, unique en son genre, c'est la richesse des légendes. Le nom de chacune des tribus était inscrit en grandes lettres rouges et accompagné d'un texte prophétique, tiré des Livres Saints. Les localités sont désignées, s'il y a lieu, par deux noms, le nom ancien et le nom en usage à l'époque de la carte; souvent des renseignements historiques ou géographiques

Digitized by Google

les accompagnent. Aussi, sur certains points, les légendes occupent-elles toute la surface. La clarté n'y gagne pas.

La partie qui subsiste contient environ 130 noms de lieux : quelques-uns sont nouveaux.

Les bras du Nil ont chacun leur nom inscrit dans le fleuve même, ou le long du fleuve.

Les indications sont souvent tirées de l'Onomasticon d'Eusèbe, dont les termes sont reproduits.

Avant d'entrer dans le détail, il convient d'indiquer au moins approximativement l'âge de la carte.

A en juger par la forme des lettres, on ne peut guère la faire remonter plus haut que le commencement du VI^e^ siècle. Cette donnée épigraphique est confirmée par l'indication du monastère de Saint-Sapsas, au bord oriental du Jourdain. Saint Sapsas ou Sapsaphas est contemporain du patriarche Élie (494-518).

Sans faire une étude complète de ce précieux document, nous allons relever les textes et les noms qui s'y trouvent en y ajoutant quelques remarques.

Cinq tribus figurent, en tout ou en partie, sur ce qui reste de la carte : **Siméon, Juda, Dan, Benjamin** et **Ephraïm**. La tribu de **Zabulon** ne fournit plus qu'un débris de deux syllabes que nous pouvons heureusement compléter par une lecture antérieure à la destruction (1).

PROPHÉTHIES RELATIVES AUX TRIBUS

Dan. — Nous avons dit plus haut que le nom de chacune des tribus était accompagné d'une citation biblique. Celles qui se rapportaient à Siméon et à Juda sont détruites. Pour la tribu de Dan, il reste deux fins de lignes que nous avons réussi à compléter.

ΔΑΝΙ]ΝΑΤΙΠΑΡΟΙ
ΚΕΙΠΑ]ΟΙΟΙC

Ce texte est emprunté au cantique de Débora (Jud., v, 17.) La prophétesse passe pour ainsi dire en revue l'armée des combattants. Les tribus d'Ephraïm, de Benjamin, de Manassé, de Zabulon et d'Issachar ont répondu à l'appel aux armes. Ruben, au contraire, s'est contenté de délibérer. Galaad (tribu de Gad) est tranquillement resté au delà du Jourdain, et Dan, *pourquoi se tient-il sur ses vaisseaux?*

(1) Nous avons publié ce texte dans le *Cosmos*, t. XVII, p. 286, sans savoir qu'il appartenait à une carte géographique.

Dans le Codex Vaticanus des Septante, on lit ainsi ce dernier membre de phrase :

καὶ Δὰν εἰς τί παροικεῖ πλοίοις;

La variante ἵνατί ou ἵνα τί) que donne la mosaïque est la leçon de l'Alexandrinus. Les Septante se servent indifféremment de l'une ou de l'autre de ces deux expressions pour traduire le *lammâ*. hébreu.

Benjamin. — Le texte relatif à cette tribu est écrit en blanc et en lettres plus petites, sans doute à cause du manque d'espace.

En voici la transcription :

Σκιάζει ὁ Θ(εὸ)ς ἐπ᾽ αὐτῷ, καὶ ἀναμέσον τῶν ὁρίων αὐτοῦ κατέπαυσεν.

Ce passage est tiré de la bénédiction de Moïse. (Deut., xxxiii, 12.)

Voici la traduction du texte complet :

C'est le chéri de Yahvé,
Il habitera en sécurité.
Il le protège en tout temps,
Et il réside entre ses épaules.

La dernière pensée fait sans doute allusion au temple de Jérusalem, qui est sur le territoire de Benjamin.

« Entre ses épaules » signifie sur ses collines. Le mot *épaule*, en hébreu, désigne assez souvent la croupe d'une montagne.

Les Septante traduisent ainsi les deux derniers vers :

Καὶ ὁ Θεὸς σκιάζει ἐπ᾽ αὐτῷ πάσας τὰς ἡμέρας, καὶ ἀνὰ μέσον τῶν ὤμων αὐτοῦ κατέπαυσεν.

La variante de notre texte, ὁρίων pour ὤμων, n'est pas signalée par Swete. Ὅριον signifie limite, et la pensée reste la même, car Jérusalem était sur la limite de Benjamin. Il pourrait donc se faire que ὁρίων soit, dans son origine, une explication voulue du terme plus obscur ὤμων. Cependant la ressemblance graphique des deux mots suffit à expliquer la variante.

Ephraïm. — Le nom de la tribu n'est plus indiqué que par les trois dernières lettres..... **AIM**. Quant à la bénédiction, elle s'adresse à Joseph, père d'Ephraïm et de Manassé :

Ἰωσήφ, εὐλόγησέν σε ὁ Θεὸς εὐλογίαν γῆς ἐχούσης πάντα καὶ πάλιν ἀπ᾽ εὐλογίας κ(υρί)ου ἡ λῆ αὐτοῦ.

La première partie de ce texte est empruntée à la bénédiction de Jacob (Gen., xlix, 25). La seconde partie, amenée par καὶ πάλιν, est tirée de la bénédiction de Moïse (Deut., xxxiii, 13). Ces

Digitized by Google

deux passages tirés des Septante sont conformes à la leçon du Codex Alexandrinus.

Zabulon. — Pour être complet, ajoutons la bénédiction de Zabulon, dont il ne reste plus que cinq lettres, mais qui avait été copiée avant que la destruction ne fût si avancée :

Ζαβουλὼν παρά[λιος κατοι]κήσει, καὶ παρατενεῖ ἕ[ως Σιδῶνος].

C'est une phrase tirée de la prophétie de Jacob (Gen., XLIX, 13). Elle est conforme au texte des Septante, sauf que la citation n'est pas complète.

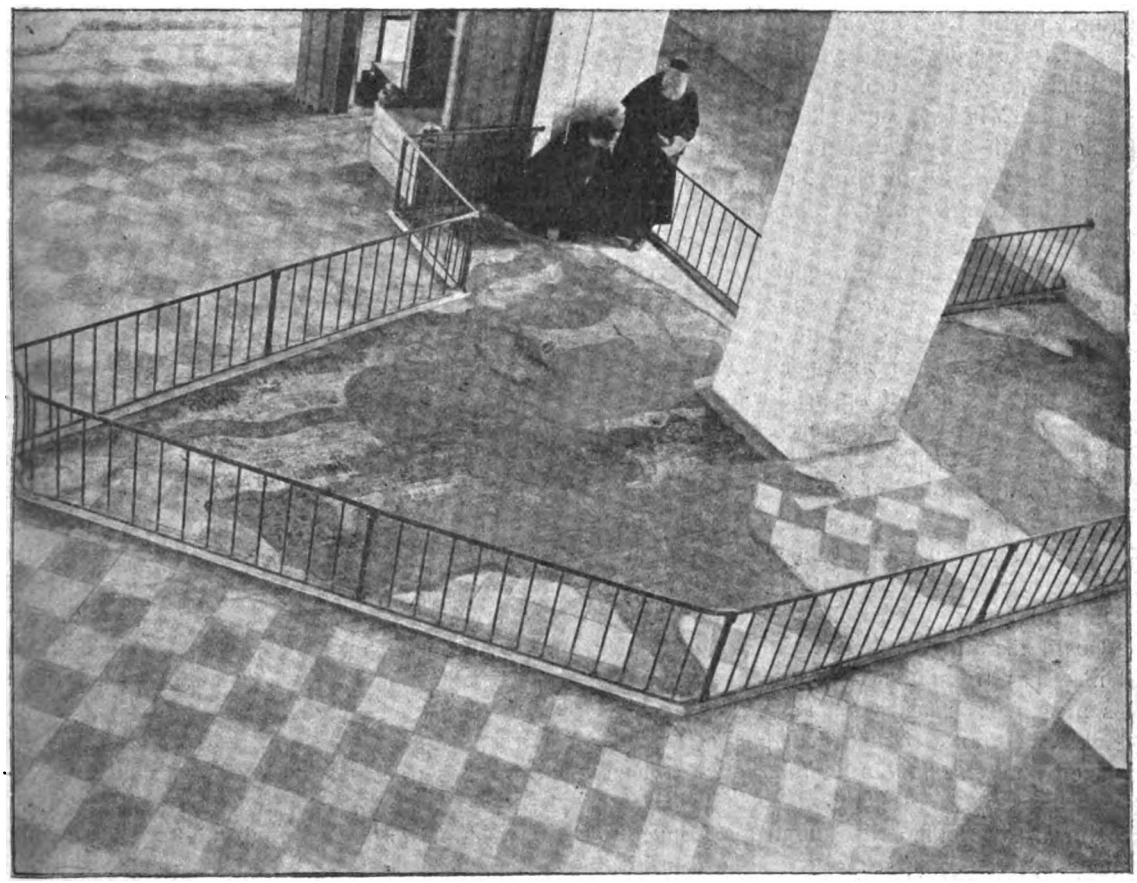
On voyait, paraît-il, près de cette inscription, la figure d'un bateau monté par des pêcheurs tirant le filet. C'était sans doute la représentation de la pêche miraculeuse sur le lac de Génésareth.

L'intérêt de la mosaïque de Madaba ne se borne pas, comme on le voit, aux questions de topographie. La critique scriptuaire y trouverait aussi à glaner.

PLAN DE JÉRUSALEM

Avant d'entrer dans le détail des noms géographiques, disons un mot du plan de la ville de Jérusalem.

La disposition générale de la ville est bien telle



Vue générale de la Mosaïque de Madaba, prise de la tribune.

que nous l'avions indiquée dans une étude sur Ælia Capitolina (1). Une grande rue en colonnades allant de la porte Nord à la porte Sud. C'est la note saillante de ce plan sommaire. On y voit aussi une place pavée devant la porte Nord, et, sur cette place, une *colonne*, qui justifie le nom actuel : *Bab-el-Ahmoud,* porte de la colonne. Ce monument servait peut-être à marquer le point initial des bornes milliaires qui jalonnaient les routes du pays.

De la porte du Nord part une seconde colonnade qui se dirige vers le Sud-Est, et, après avoir atteint une rue transversale qui aboutit à la porte orientale, elle prend la direction du Sud, parallèlement à la colonnade principale.

Ces deux galeries couvertes, l'une sur les deux côtés de la grande artère, l'autre sur un seul côté de la rue, correspondent à l'expression du *Chronicon*

(1) *Revue biblique*, t. Ier, p. 369. — *Échos de Notre-Dame de France*, 1892.

Digitized by Google

paschale : δύο δημόσια, deux marchés. C'est ce que l'on appelle aujourd'hui en Orient les *bazars*. Le récit arabe de la prise de Jérusalem par Chosroès fait mention d'un grand et d'un petit bazar ou *souk*.

L'enceinte de la ville est très visible au Nord et à l'Ouest; mais il est difficile de la suivre au Sud et à l'Est. On y trouve trois portes monumentales :

1° La porte Nord, que le pèlerin de Bordeaux appelle *porte de Naplouse*. Elle existe encore, mais enfouie sous la porte actuelle; un des arcs latéraux apparaît dans le bas des constructions.

2° La porte de l'Est, encore conservée en grande partie. C'est l'arc dit de l'*Ecce Homo*.

3° La porte de l'Ouest, placée entre le Saint-Sépulcre au Nord et la citadelle au Sud. Elle correspondait à la porte actuelle, que nous nommons porte de Jaffa. Mais, dans la construction, on ne retrouve rien de l'ancienne, sinon peut-être un chapiteau d'ante enclavé dans la muraille en dehors.

Il y avait sans doute une et même plusieurs portes au Sud, mais de moindre importance, à cause de la grande déclivité du sol. La porte découverte, il y a trois ans, par M. Bliss, au sud-ouest du Cénacle, a dû appartenir à la ville, telle qu'elle est figurée sur notre carte. La basilique du Saint-Sépulcre, terminée par une rotonde à l'Occident et rejoignant le niveau de la rue par un escalier à l'Orient, donne sommairement l'aspect du monument de Constantin et de sainte Hélène, et prouve que la carte est sûrement antérieure à la prise de Jérusalem par les Perses.

Quant aux autres églises figurées sur le plan, il n'est pas très facile de les identifier. Notons les principales : au Sud, au bout de la galerie double, la grande église dont on voit les toits rouges doit être la *Sainte Sion* ou l'église du Cénacle.

Une autre grande église, de même forme et de mêmes dimensions, se trouve à l'extrémité de l'autre rue couverte. C'est probablement *Sainte-Sophie*, bâtie à l'emplacement du prétoire.

Au Nord-Est, à l'extrémité de la ville, se dessine une autre église à fronton jaune, qui représente sans doute *Sainte-Marie*, aujourd'hui Sainte-Anne, l'église de la Nativité de la Vierge, près de la Probatique.

En dehors des murs, à l'Est, on aperçoit l'église de *Gethsémani*, dont le nom n'est pas douteux, quoique en partie détruit. C'est le tombeau de la Vierge.

Ce sont là, en effet, les principaux sanctuaires mentionnés par les pèlerins contemporains de la carte.

Divisions géographiques.

Pour mettre un peu de clarté dans l'énumération des villes, nous la diviserons ainsi :

I. Pérée; province au delà du Jourdain et de la mer Morte;
II. Tribu d'Éphraïm;
III. Tribu de Benjamin;
IV. Tribu de Dan;
V. Tribu de Juda;
VI. Tribu de Siméon;
VII. Désert du Sinaï et Basse-Égypte.

I. — PÉRÉE

Cette section de la carte, très réduite par la destruction de la mosaïque, nous donne les noms suivants :

Sur la rive orientale du Jourdain :

Ænon, aujourd'hui **Sapsaphas.**

L'évangile de saint Jean place la scène des pharisiens interrogeant saint Jean-Baptiste en un lieu qu'il appelle ***Béthanie,*** **au delà du Jourdain.** Les exégètes proposent de lire, au lieu de *Béthanie, Bethabara,* identifiant ainsi le lieu de l'interrogation des pharisiens avec celui du baptême de Notre-Seigneur. Mais Bethabara est sur le Jourdain même, et la carte le place en deçà et non au delà du fleuve. Ne serait-il pas légitime d'identifier la Béthanie dont parle saint Jean avec l'Ænon de notre carte? Le mot *Beth,* qui signifie maison, peut être écarté, et il reste la racine EN ou AIN (source), qui fait au pluriel Ænon.

Le nom de Sapsaphas, substitué à Ænon, est vraisemblablement celui du moine désigné dans le *Pré spirituel* sous le nom de saint Sapsas.

En allant vers le Sud, nous rencontrons les **Thermes de Callirrhoé.** Trois sources différentes sont figurées auprès de ce nom connu.

Au-dessus, il reste quatre lettres d'un nom inscrit en blanc :

····APOY

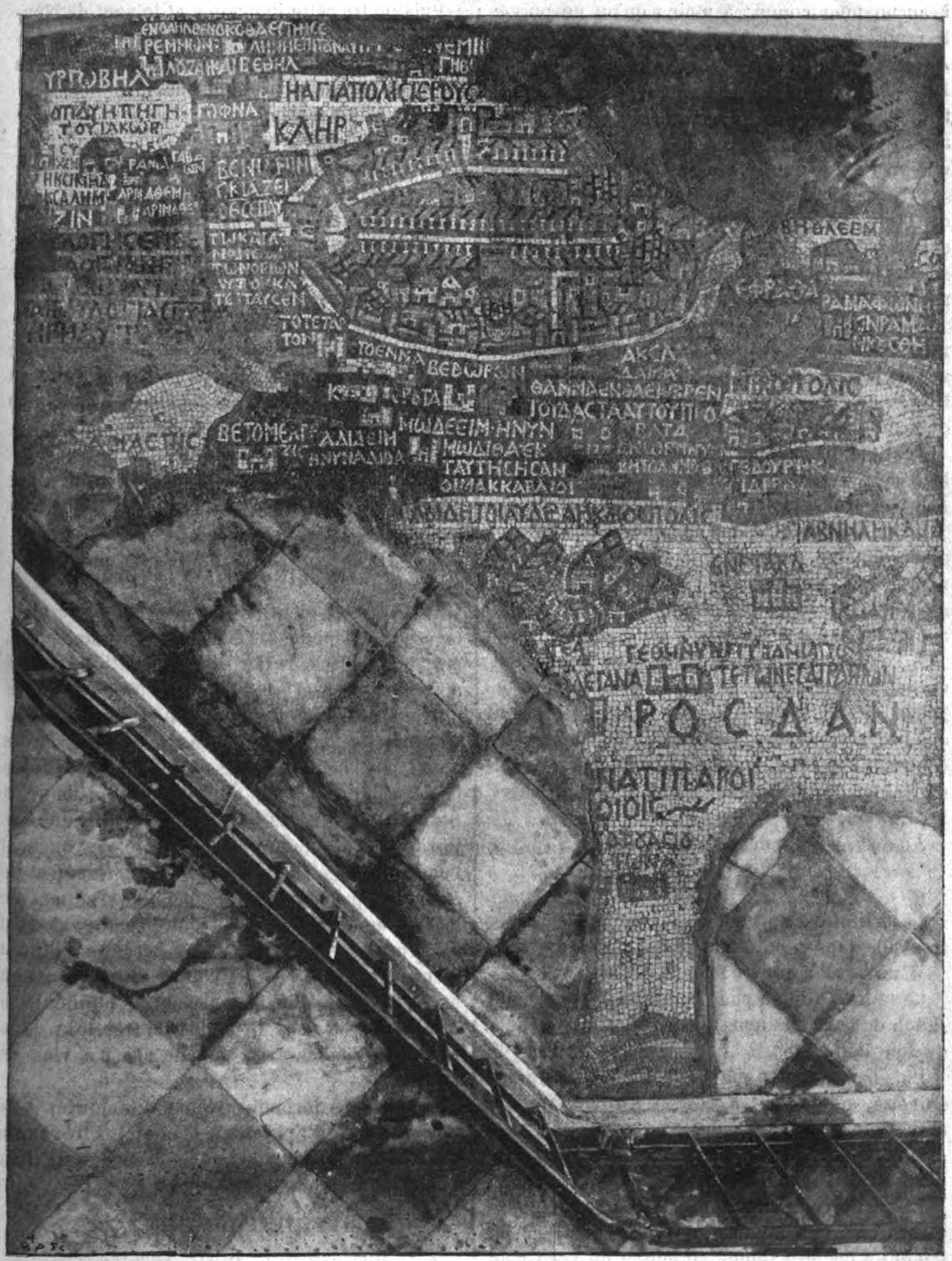
qui appartenait peut-être au mot Βάρους, nom que portait le ruisseau qui coule de là à la mer Morte.

En remontant vers l'Est, nous trouvons, à la pointe extrême de la mosaïque, une ville placée sur une colline escarpée, avec ce reste de légende :

····AXMΩBA

Il faut évidemment lire Χαρὰξ-μωβα : **Le Kérac.** La distance de la mer Morte est exagérée, mais il n'est pas possible d'y voir une autre localité.

Digitized by Google



Vue détaillée de la partie de la carte représentant Jérusalem et ses environs.

[Carton séparé de la photographie prise en neuf parties. (Échelle, 0m067.)]

Un peu au-dessous est inscrit ce nom doublement problématique : Βητομαρσέα, ἢ καὶ Παϊουμάς. Le nom de *Majumas*, qui signifie port, n'est guère usité que pour des villes de la côte, et on est surpris de le trouver ici en pleine terre. D'autre part, le nom de *Bétomarséa* ne ressemble

Digitized by Google

à aucun nom connu; à moins qu'on ne puisse le rapprocher de la dénomination arabe *Oumm-Resas*. Cette ville, en effet, n'est pas éloignée du Kérac, mais il n'y a pas même un ruisseau, et l'adjonction du nom Majumas ressemblerait à une amère ironie, appliquée à une ville qui n'a pas une goutte d'eau en dehors de la pluie.

Près de là le nom d'**AIA** nous rappelle l'Αἰή de l'Onomasticon qu'Eusèbe semble identifier avec *Aréopolis*, l'ancienne Rabbath Moab.

Plus loin, le nom de **Tharaïs** pourrait se rapprocher de *Zhat-Ras*, au sud de Kérac.

La mer Morte est désignée par trois noms : **mer Salée, lac Asphaltite** et *mer Morte*, au sud de laquelle nous trouvons **Balac** ou **Zoora**, l'ancienne Ségor, où Loth se retira au moment de l'embrasement de la Pentapole.

Tout auprès est figuré un sanctuaire avec cette légende tronquée : Τὸ τοῦ ἁγίου Λ...

Il faut probablement suppléer *Loth*.

L'Onomasticon indique en cet endroit une garnison romaine, et des palmiers ainsi que des baumiers. Ces particularités sont figurées sur la mosaïque. La ville a trois tours élevées et on voit autour les essences signalées par Eusèbe.

A l'époque où la carte a été faite, Zoora était un évêché suffragant de Pétra, dans le pays de Moab, et l'on y reconnaissait l'ancienne Ségor, que les Septante appellent Balak. Ce témoignage contredit l'opinion récente, qui transporte Ségor sur la rive occidentale de la mer Morte au Kherbet Zuwara.

Au delà, c'est le désert : **ЄPHM[OC]**.

II. — TRIBU D'ÉPHRAIM

Le territoire d'Ephraïm n'est pas complet. Nous trouvons dans la pointe extrême, au Nord :

Ænon, *celle qui est près de Salem.*

Cette indication a pour but de distinguer cette Ænon de celle que nous avons rencontrée au delà du Jourdain.

Plus bas, toujours dans la plaine du Jourdain, **Coréus,** aujourd'hui *Kerbet el Karour*, appelée aussi Corea dans les cartes.

Au sud-ouest de Coréus : **Archelaïs,** une des villes fondées par Hérode.

La partie de la mosaïque occupée par Naplouse et ses environs immédiats est calcinée par un feu qui a dû être allumé au milieu de l'église au moment de sa destruction. Néanmoins, on distingue encore les noms de plusieurs localités.

En suppléant les syllabes qui manquent, nous lisons :

Hébal, *limite de la Judée.*

Puis, entre cette indication et le nom de **Néapolis,** nous trouvons :

Acrabim, *aujourd'hui* **Acrabatène.** Ce lieu s'appelle encore en arabe *Acrabeh*.

A droite d'Acrabim :

Silo, *là était l'arche.*

Au-dessous de Silo, à côté de Naplouse :

..... **Sichar,** aujourd'hui.....

Le second nom n'est pas lisible.

L'indication du *tombeau de Joseph* et, au-dessous, celle du mont **Garizim** se rapportent à la même contrée, ainsi que les suivantes :

Sichem, *qui est aussi* **Sikima** et **Salem.**

Cette triple dénomination répond à l'indication de l'Onomasticon. A côté de ces trois noms est représentée une église au-dessus de laquelle on lit :

Où est le puits de Jacob.

Au-dessus de cette indication, on trouve une seconde mention du Garizim et de l'Hébal sous cette forme :

ΓAPIZЄIN — TOYPΓΩBHA

Cette double mention des deux célèbres montagnes correspond à l'erreur de l'Onomasticon, qui voulait placer le lieu des bénédictions et des malédictions, non pas auprès de Naplouse, mais près de Jéricho. Cette répétition augmente encore la confusion de cette partie de la carte, où les noms, jetés les uns sur les autres, ne laissent pas la place aux figures, qui précisent ailleurs la position relative des lieux. Il en résulte que les territoires d'Ephraïm et de Benjamin chevauchent l'un sur l'autre, et que les villes de *Rama* et de *Gabaon*, appartenant à Benjamin, viennent se loger comme elles peuvent entre Gophna à l'Est et Arimathie à l'Ouest. Cette dernière ville est mentionnée sous ses deux noms de **Armathen** et **Arimathie.** Elle est placée en pleine tribu d'Ephraïm, au nord de Lydda, et très loin de la moderne Ramleh, avec laquelle elle n'a rien de commun.

Deux noms inconnus viennent s'ajouter à la nomenclature d'Ephraïm à l'Ouest : **Théraspis** et **Betomelgesis.** Nous ne les trouvons ni dans l'Onomasticon, ni ailleurs.

III. — TRIBU DE BENJAMIN

La petite tribu de Benjamin n'avait qu'une bande de terrain, longue, mais peu large, entre les deux puissantes tribus de Juda et d'Ephraïm, et plusieurs de ses villes du Nord furent occupées par Ephraïm. Jébus, ville frontière du Sud, ne fut jamais occupée par Benjamin, et ce fut Juda

Digitized by Google

qui s'en empara au temps de David. Mais au moins son territoire est conservé en entier sur notre carte.

Nous y trouvons d'abord **Bethabara** au bord du Jourdain avec le couvent de Saint-Jean-Baptiste. Τὸ τοῦ ἁγίου Ἰωάννου τοῦ Βαπτίσματος. Près de là une localité connue, mais désignée par un nom que l'Onomasticon ne nous avait pas conservé.

Alon Atath, *aujourd'hui* **Bethagla.**

Saint Jérôme supplée en cet endroit au silence d'Eusèbe et indique une localité de la tribu de Benjamin, sous le nom de *Area Atat*, mais il ne l'identifie pas avec *Bethagla*, qu'Eusèbe nomme Βηθαγλᾶ sans autre indication que la tribu. La carte, on le voit, est beaucoup plus explicite. Les noms de *Aïn hadjla* et *Kasr hadjla* sont encore en usage.

A gauche de Bethagla nous lisons :

Galgala ou **le Dodecalithon.**

Ces noms correspondent au *Tell Djeldjoul* actuel, où l'on vénérait le souvenir des douze pierres de Josué prises dans le lit du Jourdain.

Jéricho est entourée de palmiers, et on lit à gauche : **Le sanctuaire de saint Élisée;** c'est l'endroit où nous vénérons encore le souvenir du prophète : la fontaine devenue, à sa prière, douce et fécondante.

En avançant vers l'Ouest, nous trouvons la seconde mention de Garizim et de l'Hébal, que l'Onomasticon plaçait près de Jéricho.

Les villes de Benjamin sont ensuite énumérées :

Ephron ou **Ephrata,** *où alla le Seigneur.*

C'est aujourd'hui Tayibé.

Remmon qui existe encore.

Luza ou **Béthel,** aujourd'hui *Beitin.*

Ælamon *où s'arrêta la lune sous le fils de Navé.*

L'*Onomasticon* semble confondre cette localité avec *Ayalon,* près de **Bethoron.** D'après la position qu'elle occupe sur la carte, il faut plutôt la placer à *Almit*, aujourd'hui désert.

Au-dessous de **Gofna,** qui appartenait, au moins en droit, à Benjamin, nous trouvons **Rama** et **Gabaon,** qui doivent correspondre aux villages actuels de *Er-Ram* et *Jéba.*

Près des murs de Jérusalem, nous trouvons deux noms qui correspondent sans doute à des stations de la voie romaine :

TO TЄTAPTON, *le quatrième.*

Ce point correspond à peu près à la bifurcation des deux routes de Naplouse et de Lydda par Bethoron. On y voit encore quelques ruines, dominées à l'Est par la colline de Tell-el-Foul, où il y avait une tour carrée dont il reste la base.

Plus loin, entre cette station et Bethoron, nous lisons : **TOЄNNA•••** On peut suppléer sans témérité τὸ ἔννα (τον).

La syllabe finale était sans doute placée au-dessous, comme au mot τέταρτον ; une reprise maladroite de la mosaïque a fait disparaître les trois lettres.

Nous savons que c'est vers ce point, le 9e mille de la route de Diospolis, que saint Jérôme plaçait Kariat Yearim.

Une colonne milliaire existe encore à cette distance, entre Biddou et El Koubeibeh. Mais elle est fruste et sans inscription. Il y a un croisement de routes romaines à Biddou.

Cette particularité a pu motiver une station au 9e, comme l'embranchement au 4e mille.

Bethoron vient à la suite. Eusèbe et saint Jérôme attribuent cette ville à Ephraïm, mais en droit elle revenait à Benjamin.

IV. — TRIBU DE DAN

Le territoire attribué aux fils de Dan ne fut guère occupé par eux et resta longtemps en possession des Philistins; plus tard, Juda et Ephraïm s'en partagèrent les débris. Cependant, nous suivrons l'indication de la carte et nous donnerons à Dan ce qui lui revenait en partage.

En premier lieu, Modin, que la carte appelle **Modeim,** *aujourd'hui* **Moditha,** *de là étaient les Macchabées*, ajoute-t-elle.

Ensuite **Anob,** *aujourd'hui* **Betoannaba.**

Ce dernier nom est encore en usage. On confond généralement *Anob* avec la *Nob* de Saül, depuis saint Jérôme. Cette identification n'est pas certaine. Il serait plus vraisemblable de placer la Nob où était l'arche près d'Er-Ram et de Djéba, soit à Chafat, soit à Tell-en-Nasbeh, d'où l'on voit Jérusalem.

Après Anob, nous trouvons **Nicopolis** sans autre dénomination et, au-dessous, **Gedor** *ou* **Gidirtha,** l'ancienne **Gezer,** qui était alors le siège d'un évêché, appelé aussi *Gadara,* retrouvée en notre temps par M. Clermont-Ganneau à *Tell-Gezer.*

Au Nord-Est, Lydda est désignée sous les trois noms suivants: **Lod** *ou* **Lydéa** *ou* **Diospolis.** C'est le premier et le plus ancien qui a surnagé et qui est encore en usage.

A la suite, nous lisons : **Jabnel** ou **Jamnia,** noms connus, et **Accaron,** qui était désigné sous deux noms, mais il n'en reste que les premières lettres.

Digitized by Google

Près de Lydda, **Enetaba** représente sans doute la localité appelée aujourd'hui *Annabeh*.

Deux noms placés à l'ouest de Lydda sont privés de leurs premières lettres, mais on peut y retrouver :

[CA]ΦΑΡΕΑ, aujourd'hui *Safirieh* et [ΒΕΤΟ]ΔΕΓΑΝΑ, aujourd'hui *Beit Dejan*.

Plus au Sud, **Geth** ou **Gitta,** *autrefois une des cinq satrapies*. On retrouve cette ancienne ville au point appelé aujourd'hui *Tell es Safieh*.

Le point occupé par Jaffa a été détruit, mais nous retrouvons dans les environs le *Sanctuaire de Jonas* qui correspond au *Néby Younès* actuel, au moins comme nom, sinon comme position.

Si nous ajoutons **Azot**, qui est inscrit sous sa forme hébraïque **Asdoud** et **Azot maritime,** nous aurons signalé tout ce que la carte contient des villes de Dan.

V. — TRIBU DE JUDA

Beaucoup plus vaste que les deux tribus précédentes, la tribu de Juda devrait nous fournir des renseignements plus étendus. Mais la surface qu'elle occupe a été fortement entamée par la destruction. Dans les environs immédiats de la Ville Sainte, nous trouvons au Sud-Ouest le nom de **Hacel dama** dans le voisinage de la citadelle. Cette indication est en contradiction avec la tradition actuelle, et même avec le témoignage de saint Jérôme qui place le « Champ du Sang » *au midi du mont Sion*. Mais elle est d'accord avec le texte d'Eusèbe qui dit : *sur la pente Nord du mont Sion*. La carte ne justifie donc pas la correction de saint Jérôme.

La place exagérée occupée par le plan de la ville fait que les localités éloignées paraissent être sous les murs. Ainsi, au-dessous du nom Hacel dama, nous lisons :

Thamna, *où Juda tondit ses brebis.*

Or, cette *Thamna*, aujourd'hui *Tibneh*, est assez loin de Jérusalem, au pays de Samson. Elle devait même appartenir à la tribu de Dan.

A droite du plan de Jérusalem, et, par conséquent, au Midi, nous trouvons d'abord **Tecué,** puis **Bethléem Ephratha** et, tout à côté, une **Rama** qui n'est là que pour justifier la citation relative au massacre des Innocents : *une voix a été entendue en Rama*.....

Le mot *Rama* signifiant *hauteur*, il eût été plus rationnel de traduire : Une voix a été entendue sur la colline..... que d'inventer une *Rama* dont l'histoire et la géographie n'ont jamais rencontré la trace.

En continuant à suivre au Sud, un peu vers l'Est, nous trouvons, au-dessus du nom de la tribu écrit en grandes lettres rouges, le château de **Bethsoura,** la *Bethsour* des Macchabées, et à la suite, *l'église* et la fontaine de *Saint-Philippe, où, dit-on, fut baptisé l'eunuque de Candace*. Cette indication confirme l'opinion qui place ce fait, non à l'*Aïn-Hanieh*, près de Bettir, mais à l'*Aïn-Diroueh*, près de Bethsour.

Au milieu des cassures qui suivent, nous trouvons les débris de deux noms voisins d'Hébron : **Le Térébinthe,** aujourd'hui *Ramet-el-Khalil;* et, tout près, **le chêne de Membré** figuré au naturel.

Au-dessous du nom de Juda, écrit en grandes lettres rouges, nous trouvons **Socho,** célèbre par le combat de David; puis Beth-Zachar(ia), avec une belle église dédiée à *saint Zacharie*. Est-ce le prophète de l'Ancien Testament ou le père de Jean-Baptiste? rien ne nous l'indique.

Au-dessous, **Saphita** répond au nom de *Saphir*, indiqué par Eusèbe dans les montagnes entre Ascalon et Eleuthéropolis. Plus loin, **Morasthi,** *d'où était le prophète Michée;* et une grande ville innommée qui doit être **Eleuthéropolis,** aujourd'hui *Beth-Jibrin*.

Plus bas, dans un fragment qui a échappé à la destruction, nous lisons le nom d'**Ascalon,** et, auprès, la fin d'une légende, où il est parlé des Égyptiens..... ΑΙΓΥΠΤΙΩΝ?..... C'est tout ce qui reste de la tribu de Juda, avec **Gaza** qu'elle n'occupa jamais.

VI. — TRIBU DE SIMÉON

Les limites de la tribu de Siméon ne sont pas très précises. Certaines villes qui lui appartenaient en droit furent, en fait, attribuées à Juda. En particulier, la ville frontière de **Bersabée,** dont la carte nous donne le nom sous une seconde forme plus moderne : *Berossaba*. Elle ajoute :

Jusque-là venaient les limites de la Judée au Sud, depuis Dan, voisine de Panéas, qui est la limite au Nord.

A l'ouest de Bersabée, **Gérara,** avec les indications suivantes : *Jadis ville royale des Philistins et limite des Chananéens au Sud. Là est le Salt Géraritique.*

Précieux renseignement qui nous fait retrouver un évêché de la troisième Palestine appelé *Salt*, différent du Salt voisin de Philadelphie, qui était de la seconde.

Au sud de Bersabée, nous trouvons **Arad,** *d'où étaient les Aradiens*. C'est la ville que la Vulgate appelle *Adar*, citée avec **Asemona**

Digitized by Google

comme limite méridionale. La carte ajoute en effet à cette dernière la mention suivante : *Ville du désert limitant l'Égypte.*

A l'ouest d'Arad, **Jethor** ou **Jethira** que l'Onomasticon appelle *Jether,* signalée alors comme habitée exclusivement par les chrétiens.

Au sud de Jethor, **Elusa,** et deux villes inconnues, **Photis** et **Orda.**

Dans la partie occidentale de la tribu de Siméon, nous trouvons encore :

Tabatha, patrie de saint Hilarion, **Sycomazon** et **Madebena** ou **Minois** qu'Eusèbe appelait *Menebena,* **Bethylion** et des noms inconnus ; **Sobila, Seana, Bethagidéa, Edraïn.**

Les noms voisins appartiennent à l'Égypte. Auprès de Gaza, nous trouvons l'église de *Saint-Victor,* et un peu plus loin : *les frontières de l'Égypte et de la Palestine.*

VII. — DÉSERT DU SINAI ET BASSE-ÉGYPTE

Le désert qui sépare l'Égypte de la Palestine est figuré avec ses montagnes parallèles, dont la coloration rappelle les teintes rouges et bleues de la réalité. Les indications géographiques y sont peu nombreuses, mais les souvenirs du passage des Israélites y sont notés avec soin.

Au Sud-Est est marqué : *Le désert où le serpent d'airain fut montré aux Israélites.*

Puis : *Le désert de Sin où fut envoyée la manne et la caille* (sic).

Et plus loin : *Raphidim où Israël combattit Amalec venu contre lui.*

Au Nord-Est un groupe de villes : **Prasidin, Thamara, Moa** et **Mampsis** dont une seule, Thamar, est mentionnée dans les Livres Saints.

S'il faut en croire le témoignage d'un habitant de Madaba, on voyait, dans cette partie de la carte, à un endroit aujourd'hui détruit, la Sainte Famille fuyant en Égypte. La tradition actuelle, qui lui fait suivre la route du littoral, ne remonterait donc pas bien haut.

Les villes marquées dans la Basse-Égypte sont nombreuses. La plupart sont connues :

Rinocorura, Ostrakine, Kasin, Pentaschenon, près de la mer.

Puis, dans le delta du Nil :

Péluse, Athribis, Sethroïtes, Nicium, Tanis, Thmouïs, Thennesos, Saïs, Xoïs, Hermoupolis, Chortaso, Cœnoupolis.

Les bouches du Nil sont désignées dans l'ordre suivant :

Au Nord, le bras *Pélusiaque.*

Puis le bras principal *Sebennytique* qui se ramifie en trois branches : *Saïtique, Bucolique* et *Bolbitique.*

Le bras méridional, en partie détruit, ne porte aucun nom apparent.

Ces données pourront peut-être, malgré les lacunes, éclaircir la question des bouches du Nil, sur laquelle il était difficile de mettre d'accord le témoignage d'Hérodote et celui de Strabon.

Notre travail est bien sommaire, et plusieurs des questions soulevées par les renseignements que nous fournit la carte de Madaba demanderaient une étude plus développée; nous avons voulu seulement les indiquer sans en préjuger la solution. C'est un champ ouvert à de nouvelles investigations.

Avant de terminer, exprimons ici tous nos remerciements à l'archimandrite Photos et au diacre Cléopas, bibliothécaire du patriarcat, qui nous ont donné avec empressement toutes les facilités pour la copie et la reproduction de la précieuse carte de Madaba.

GERMER-DURAND.

NOTA. — La Maison de la Bonne Presse (8, rue François Ier) publiera, dans le courant de mai, en un album de 16 grandes pages, du prix de 5 francs, l'étude complète du R. P. Germer-Durand, avec les douze cartons photographiques donnant la carte entière de Madaba, et dont nous n'avons pu présenter ici qu'un seul spécimen. Chaque planche sera accompagnée d'une légende explicative. Cet album constituera un document précieux que tous les palestinologues voudront se procurer.

INFLUENCE DU PORTE-GREFFE SUR LE GREFFON

Depuis longtemps déjà, on avait observé que les arbres fruitiers, et notamment les nombreuses variétés de poirier à fruits de table que nous cultivons, étaient toujours influencées dans leurs caractères, suivant la nature des porte-greffes sur lesquelles elles étaient greffées.

On avait remarqué, en effet, que si les particularités essentielles de ces variétés n'étaient point changées, leur vigueur et leur hâtivité à fructifier, ainsi que le volume, la couleur et la saveur de leurs fruits, étaient cependant notablement modifiés, selon qu'elles étaient greffées sur le *poirier franc* ou sur le *cognassier.*

Mais, jusqu'à ce jour, quoique ces observations se rapportassent à l'une des plus importantes questions de physiologie végétale, aucune n'avait été l'objet d'un contrôle scientifique, afin de leur donner toute la précision et la rigueur indispensables. C'est ce

Digitized by Google

travail que nous avons entrepris et que nous résumons dans cette courte note.

Comme il fallait procéder dans des conditions absolument semblables, nous avons soumis à l'analyse, pendant trois années consécutives, des fruits mûrs de la variété de poirier connue sous le nom de *Triomphe de Jodoigne*, que nous récoltions sur deux arbres dont l'un est greffé sur *franc* et l'autre sur *cognassier*.

Les résultats de ces analyses, que nous avons réunis sous forme de *moyennes*, sont consignés dans les colonnes du tableau ci-dessous.

Il n'est toutefois pas inutile d'ajouter de suite que ces deux poiriers sont du même âge (quinze ans), que leur végétation a toujours été normale, qu'ils sont dirigés sous la même forme et qu'ils sont plantés côte à côte dans le même jardin : par conséquent, qu'ils plongent leurs racines dans le même sol.

Ni la composition du sol, ni l'âge des arbres, ni l'exposition, qui ont souvent tant d'influence sur le volume et la saveur des fruits, ne peuvent donc être invoqués contradictoirement dans la circonstance.

De la lecture de ce tableau, qui résume les résultats des analyses exécutées par les années 1894-95 et 1896, il est facile de déduire :

1° Que le *poids moyen* des fruits récoltés sur le Triomphe de Jodoigne greffé sur le cognassier est bien supérieur à celui des fruits provenant de la même variété greffée sur le poirier franc;

2° Que la *densité* de ces mêmes fruits est plus élevée dans le premier cas que dans le second;

3° Que la proportion d'acide libre (exprimé en acide sulfurique, $SO^3 HO$) est plus grande dans le jus extrait des fruits récoltés sur la variété dont il s'agit, greffée sur le cognassier, que dans le jus des fruits récoltés sur cette même variété, greffée sur le franc;

4° Enfin, et c'est là le fait le plus important qu'il convenait particulièrement de mettre en relief, c'est que la quantité de sucre total contenue dans le jus des fruits récoltés sur le Triomphe de Jodoigne greffé sur le cognassier est notablement plus élevée que dans le jus des fruits cueillis sur cette même variété, quand celle-ci est soudée au franc.

On observe, en effet, une différence de près de

Nature des éléments dosés et particularités.	Nature du porte-greffe. Poirier-franc.	Cognassier.	Excédent en faveur du *Triomphe de Jodoigne* greffé sur cognassier.
Couleur du fruit	Verte.	Jaune doré, teinté de rose du côté du soleil.	
	Grammes.	Grammes.	Grammes.
Poids moyen (établi sur 10 fruits)	280	406	126
Densité des fruits	0,993	0,9987	0,0057
Densité du jus à 15°	1,046	1,051	0,005
Acidité du jus (par litre et exprimé en acide sulfurique $SO^3 HO$)	1,070	1,196	0,126
Cendres (par litre de jus)	2,166	2,466	0,300
Sucre réducteur (par litre de jus)	90,066	95,466	5,400
Sucre total (par litre de jus)	93,400	102,333	8,933

9 grammes de sucre total par litre de jus en faveur de la greffe sur cognassier.

Soit, en somme, pour des arbres produisant annuellement chacun 300 fruits environ, de 280 grammes ou de 406 grammes, suivant le porte-greffe, une quantité de sucre total qui atteint seulement 7 kilogrammes avec le Triomphe de Jodoigne soudé au franc, tandis qu'elle dépasse 11 kilogrammes avec cette même variété greffée sur cognassier.

La fonction chlorophyllienne est donc manifestement moins active dans le premier cas que dans le second.

Sans insister sur la coloration, qui est toujours plus exaltée chez les fruits récoltés sur le Triomphe de Jodoigne greffé sur le cognassier, ni sur la proportion variable de cendres contenue dans le jus de cette variété de poires, selon la nature du porte-greffe, quoique ces différentes particularités ne soient pas sans importance, nous nous permettrons d'ajouter, cependant, que les recherches que nous avions entreprises, sur le même sujet, en 1886 et 1887, et sur la variété de poirier connue sous le nom de *Doyenné d'hiver*, nous avaient donné des résultats absolument semblables à ceux que nous venons de faire connaître.

Nous les reproduisons dans le tableau ci-dessous :

Nature de la variété.	Nature du sujet porte-greffe.	Poids moyen.	Sucre total du jus.
		Grammes.	Grammes.
Doyenné d'hiver. ...	Cognassier.....	435	11,50
Doyenné d'hiver.....	Franc.....	230	9,06

De l'ensemble de ces expériences, il résulte que le porte-greffe exerce une influence considérable sur le greffon, puisqu'il jouit de la propriété d'exalter ou d'affaiblir la plupart des phénomènes physiologiques dont celui-ci est le siège.

G. Rivière et G. Bailhache.

Digitized by Google

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU 12 AVRIL 1897.

Presidence de M. CHATIN.

Interprétation des parties de l'anthère. — A la suite des deux communications de M. Van Tieghem sur les Phanérogames inséminées, M. CLOS croit devoir présenter quelques observations relativement aux homologies des parties de l'étamine. D'après M. Van Tieghem, le limbe de l'étamine serait ou l'anthère, ou le connectif. M. Clos estime que le filet ne représente qu'exceptionnellement le pétiole de la feuille et correspond souvent au pétale linéaire, à la nervure médiane ou à une étroite bande longitudinale du pétale large, à l'onglet du pétale longuement onguiculé; l'anthère, soit sessile, soit dorsifixe oscillante, soit basifixe prolongeant le filet et alors envisagée quant aux loges, est une formation indépendante ou sans analogue dans l'organisme végétal, trouvant son équivalent dans le nucelle de l'ovule, deux créations nouvelles également nécessitées par l'importance et la corrélation des fonctions auxquelles elles sont appelées.

Photographie des flammes de Kœnig. — M. le Dr MARAGE continue ses études sur les cornets acoustiques et en particulier sur les appareils munis d'une membrane vibrante: ses expériences l'ont conduit à photographier les flammes de Kœnig, de manière à pouvoir obtenir des résultats certains et indiscutables.

Au lieu de photographier l'image obtenue dans les miroirs tournants, il se servait d'un appareil de M. Marey dans lequel la plaque sensible se déplaçait devant l'objectif.

1. La flamme n'étant plus agitée par la masse d'air qu'entraînent les miroirs tournants, les images obtenues sont très nettes; leur inclinaison est due au mouvement de la plaque.

2. On obtient l'image des flammes dans toute leur étendue, et l'on peut constater que, pour chaque voyelle, la flamme n'est pas unique et ne se sépare pas seulement à son extrémité supérieure en deux, trois ou quatre parties, comme semblent l'indiquer les figures des livres classiques, mais chaque flamme est indépendante; à chaque vibration, la flamme sort brusquement et s'éteint, pour se rallumer ensuite; la flamme ne redescend pas.

L'embouchure que l'on emploie a une influence considérable dont on n'a pas tenu compte jusqu'ici, de telle sorte que de nouvelles expériences sont nécessaires; il suffit en effet de comparer la flamme de la voyelle O prononcée avec l'embouchure de Kœnig, et la flamme de cette même voyelle, prononcée devant un résonateur de Helmholtz, *si* 3_1 (*si* bémol 3 étant la vocable de O), on constate que l'embouchure métallique a introduit des harmoniques, qui non seulement disparaissent avec le résonateur, mais encore lorsque l'on parle directement devant le tube de la capsule manométrique.

Il s'agit dans tous les cas de trouver l'embouchure donnant la flamme caractéristique propre à chaque voyelle.

La formation du cyanure d'ammonium et sa fabrication. — Il résulte des experiences de M. DENIS LANCE que : 1° Le gaz ammoniac passant sur du charbon à une température comprise entre 1 000° et 1 100° C. donne toujours du cyanure d'ammonium. 2° Le rendement en cyanogène est plus considérable lorsqu'on emploie un mélange de gaz ammoniac, d'azote et d'hydrogène. 3° Ce rendement est maximum pour une température de 1 100° C. et lorsque les gaz sont dans les rapports suivants : $Az\,H^3 = \frac{1}{26}$ du mélange formé par 1 d'azote et 10 d'hydrogène. 4° Dans ces conditions, il y a au moins 70 % de l'azote du cyanure d'ammonium d'emprunté à l'azote libre du mélange, c'est-à-dire à l'azote de l'air.

Recherches sur l'histologie de la cellule nerveuse avec quelques considérations physiologiques. — M. G. MARINESCO étudie la cellule nerveuse au point de vue histologique et décrit spécialement dans la cellule des particules ou des corpuscules ayant une affinité spéciale pour les couleurs basiques d'aniline et qu'il a appelées *éléments* chromatophiles. Ces derniers sont constitués par des granulations élémentaires réunies entre elles par une substance amorphe.

D'après ces recherches, les éléments chromatophiles constituent une substance à haute tension chimique. Ici nous laissons la parole à l'auteur. « C'est grâce en partie aux modifications qu'ils impriment à l'onde nerveuse, que la cellule nerveuse devient une source d'énergie; c'est à cette substance génératrice de tension nerveuse que j'ai donné le nom de *kinétoplasma*. Il est possible que ce soit au moyen des processus chimiques, ou des oxydations que l'augmentation de potentiel du courant ait lieu.

» Le noyau de la cellule nerveuse subit également l'ébranlement que l'onde nerveuse propage à l'intérieur de cette cellule, ébranlement qui laisse un résidu fixe dans le noyau; ce résidu constitue en quelque sorte le substratum anatomique des divers processus psychiques. La conception mécanique des phénomènes nerveux que je viens de formuler dans ce travail est en harmonie avec beaucoup de phénomènes d'ordre physiologique et pathologique. En effet, la physiologie nous enseigne que la cellule nerveuse est une source d'énergie, et, cette source, selon moi, est due, tout au moins en grande partie, aux modifications qu'impriment les éléments chromatophiles à l'onde nerveuse qui traverse la cellule, modifications qui, elles-mêmes, représentent des actes chimiques. De même, les combinaisons chimiques qui s'opèrent entre certains poisons, comme la strychnine, le tétanos et les éléments chromatophiles donnent lieu à un dégagement considérable de force nerveuse et à une désintégration de ces éléments. Au contraire, d'autres poisons agissent en sens inverse et produisent une dissolution d'emblée des éléments chromatophiles, laquelle donne naissance à des parésies ou paralysies. »

Sur l'action physiologique et pathologique des rayons X. — On sait que les rayons X peuvent provoquer sur la surface du corps des êtres vivants certains accidents, l'épilation, par exemple. M. SOREL signale le cas très remarquable d'une jeune fille de seize ans, chez laquelle l'action d'un tube Collardeau, actionné par une bobine donnant 0m,10 d'étincelle, a déterminé, à la suite d'une pose totale de vingt minutes, la formation en un mois d'une plaie suppurante et très douloureuse. Dans ce cas, aucune sensation électrique ni calorifique n'a été perçue par le sujet pendant la pose; la douleur causée par la plaie était analogue à celle que produit une brûlure. De cet exemple, il faut conclure que le rayon X

Digitized by Google

exerce sur la cellule et son contenu une puissante action et qu'il serait peut-être imprudent d'en faire l'application prolongée, *au moins chez certains sujets*, dans le voisinage d'organes importants, comme l'estomac, le cœur ou les poumons, d'y soumettre longtemps un organe délicat, comme l'œil, par exemple.

Sur la toxicité des alcools. — M. Picard a vérifié sur les poissons, les batraciens et les oiseaux, la toxicité des alcools, précédemment expérimentée sur les mammifères par Rabuteau, MM. Dujardin-Beaumetz et Audigé. Les poissons et les batraciens ont été, pour ces expériences, placés dans des solutions titrées d'alcool, et les oiseaux sous des cloches dont l'atmosphère était saturée de vapeurs alcooliques. Les faits observés ont permis de conclure : 1° que l'alcool éthylique est réellement toxique, mais moins que les alcools propylique, butylique et amylique; 2° que la toxicité de ces derniers augmente avec le poids de leur molécule.

Procédé de vaccination contre l'empoisonnement par le ricin. — M. Ch. Cornevin a cherché à appliquer aux empoisonnements par les végétaux phanérogames l'immunisation par la vaccination, comme on l'oppose aux maladies virulentes. Les résultats de cette très intéressante tentative ont été assez concluants et ont permis de reconnaître en particulier que le chauffage de la ricine à 100° pendant deux heures la transforme en un vaccin qui, injecté sous la peau, immunise contre l'empoisonnement par le ricin. Un double intérêt se dégage de ces expériences, un intérêt médical, d'abord, et un intérêt économique, consistant dans l'introduction de plantes vénéneuses, sans aucun danger, dans le régime alimentaire d'animaux, que rien n'est plus facile d'immuniser au préalable.

M. Faye donne, d'après une note de M. Ricco, des détails sur l'Observatoire de l'Etna. — M. Henri Becquerel étudie la loi de décharge dans l'air de l'uranium électrisé. A l'occasion de cette communication, il signale que les sels d'urane qu'il conserve depuis plus d'un an, à l'abri de tout rayonnement connu, continuent à émettre avec une intensité à peine décroissante des radiations qui donnent des impressions photographiques au travers des corps opaques. — Sur les Inséminées à nucelle nu, formant la subdivision des Integminées ou Anthobolinées. Note de M. P. Van Tieghem. — Morphologie du sternum et des clavicules. Note de M. Armand Sabatier. — Expériences faites sur un nouvel appareil cathodique, générateur de rayons X et à plusieurs ampoules greffées sur un même circuit gazeux. Note de MM. Foveau de Courmelles et G. Séguy. — M. Venukoff donne un tableau des attractions locales observées dans la vallée de Fergana (Pamir). — Chaleurs de formation de l'aldéhyde formique, dissous et gazeux. Note de M. Marcel Delépine. — Classification des Orthoptères d'après les caractères tirés de l'appareil digestif. Note de M. L. Bordas. — L'évolution animale, fonction du refroidissement du globe. Note de M. K. Quinton. — M. A. Poincaré soumet au jugement de l'Académie un mémoire ayant pour titre : « Discussion des hauteurs barométriques de la zone 10°-30° N, en 1883. » — M. Lacerer adresse une note sur un projet de « Gouvernail intérieur pour navire aérien. » — M. Sabrazin transmet à l'Académie un mémoire « sur une liane à gutta-percha. »

BIBLIOGRAPHIE

Les femmes dans la science, notes recueillies par A. Rebière. Paris, Noury, libraire.

M. A. Rebière avait, en 1894, fait une conférence sur « la femme dans la science ». Cette conférence, publiée en brochure, arrive aujourd'hui à sa seconde édition considérablement accrue. C'est une série de biographies de femmes célèbres qui ont joué, soit comme savantes, soit comme collaboratrices et inspiratrices d'hommes de sciences, un rôle d'une certaine importance.

Les noms sont nombreux, rangés par ordre alphabétique, on y a joint quelques portraits et des autographes. A la fin, l'auteur a réuni des notes et des anecdotes relatives au rôle des femmes dans la science, formant comme un complément à son livre *Mathématiques et mathématiciens.*

On peut regretter que certaines notices soient un peu écourtées, mais on y trouve des indications bibliographiques suffisantes pour permettre à un curieux de compléter certains renseignements. Et tel qu'il est, ce livre sera lu et surtout consulté avec un vif intérêt.

Faune de France, par A. Acloque. T. II. *Orthoptères, Névroptères, Hyménoptères, Lépidoptères, Hémiptères, Diptères, Ordres satellites.* In-16 de 520 pages, avec 1235 figures. Paris, J.-B. Baillière, 1897. Prix : 10 francs.

Le deuxième volume, si impatiemment attendu, de l'important ouvrage de notre savant collaborateur, vient enfin de paraître. Il termine la classe des insectes, et est en tous points digne de son aîné. Nous n'insisterons pas sur sa valeur scientifique; les lecteurs du *Cosmos* savent avec quelle conscience l'auteur accomplit toute tâche qu'il entreprend.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin de la Société belge d'électriciens (*1er trimestre*). — Les nouveaux modèles de tubes à rayons X. — Le microphone Delville. — La télégraphie Duplex dans son application à l'appareil Hughes.

Bulletin de la Société nationale d'acclimatation (*février*). — La transhumance des moutons algériens, F. Decaux. — L'hibernation des hirondelles, G. Rogeron. — La longévité des grains et leur conservation dans la terre, C. Naudin. — Sur quelques propriétés médicinales des agaves et des cactées, E. Decroix.

Electrical engineer (*16 avril*). — The mechanical construction of electrical machinery, F. M. Weymouth. — The local distribution of electric power in workshops

Digitized by Google

E. Kilburn Scott. — On the construction and calculation of rheostats.

Electrical world (*27 février*). — The Berliner microphone case, E. F. Frost. — Alternating current machinery, Edwin J. Houston and A. Kennelly. — On the deflection of cathode rays, James Mark Barr and Charles E. S. Phillips.

Électricien (*17 avril*). — Installation d'un réseau téléphonique sans commutateur central, E. Piérard. — L'aluminium comme conducteur de l'électricité, M. T. — Des précautions à prendre dans les installations électriques, E. J. Brunswick. — Indicateur de terre pour circuits à haute tension, Aliamet.

Étangs et rivières (*15 avril*). — Action de l'eau salée ou saumâtre sur les œufs de saumon et de la truite de mer, O. Nordgaard. — La pêche au Canada, E. Maison.

Génie civil (*17 avril*). — Station centrale électrique de Johannesburg, F. Schiff. — Installation d'un système central de condensation pour moteurs à vapeur, au charbonnage d'Ewald, Wuillemier. — L'adjudication des chemins de fer de l'État brésilien, J. Coureau. — Le pétrole, G. Lavergne.

Génie moderne (*15 avril*). — A travers les sciences, les arts et les métiers, Mickhael Suni. — Des rhéostats, M. Caron. — La culture du lin, Daniel Bellet. — Visite à une maison américaine, J. de R.

Géographie (*15 avril*). — Les États-Unis d'Amérique et Cuba, P. Barré. — A travers la Champagne, Cne Williams. — Voyage dans la vallée de l'Euphrate supérieur, W. Yorke.

Industrie laitière (*18 avril*). — Les appareils de laiterie à l'Exposition de 1897, L. Marcelin.

Journal d'agriculture pratique (*15 avril*). — Les produits chimiques employés à la stérilisation des excréments humains sont-ils nuisibles aux plantes agricoles et aux microbes bienfaisants du sol? A. Peterman. — Deux variétés de pommes de terre, A. Dubois.

Journal de l'Agriculture (*17 avril*). — Élevage des veaux de boucherie au lait écrémé et à la fécule, Gouin. — Situation agricole dans la Nièvre, Salomon. — Questions vétérinaires, Nocard.

Journal of the Society of arts (*16 avril*). — A visit to Russian central Asia, Michael Francis O'Dwyer.

Laiterie (*17 avril*). — Le concours général agricole de Paris, R. Lézé. — La répression de la fraude dans le commerce des beurres, R. L.

La Nature (*17 avril*). — Culture rationnelle du cyclamen, V. Brandicourt. — La mer du pôle Nord, Stanislas Meunier. — La crise chevaline, P. Méguin. — Antoine Thomson d'Abbadie, H. de Parville. — La réduction des nitrates, Jacques Boyer.

Memorie della Societa degli spettroscopisti italiani (*décembre*). — L'éclipse totale de soleil du 27 juillet (8 août) 1896; observations faites à Malya Karmakouly. Nouvelle-Zemble, S. Kostinsky et A. Hansky.

Nature (*15 avril*). — Deep-sea fishes of the northern Atlantic, A. G. — The memorial statue of sir Richard Owen. — Plan to generate electricity at the Nile cataracts.

Pisciculture (*avril*). — De l'alimentation des poissons cultivés en étang, Jousset de Bellesme.

Proceedings of the Royal Society (*11 mars*). — The artificial insemination of mammals and subsequent possible fertilisation or impregnation of their Ova, Walter Heape. — The comparative physiology of the suprarenal capsules, Swale Vincent. — The origin and destination of certain afferent and efferent tracts in the medulla oblongata, J. S. Risien Russell. — On the orientation of Greek temples and the dates of their foundation derived from astronomical considerations, being a supplement to a paper published in the *Transactions of the Royal Society*, in 1893, F. C. Penrose. — A study of the phenomena and causation of heat-contraction of skeletal muscle, T. G. Brodie, M. D., and S. W. F. Richardson. — Some experiments with Cathode Rays. By A. A. C. Swinton.

Progrès agricole (*18 avril*). — Abaissement des tarifs de chemins de fer par la concurrence, S. Morin. — L'influence de la lune sur la végétation; la lune rousse, Galeotti. — Les prairies artificielles, M. Léopold. — Les moutardes, F. Leroy. — Des résidus industriels dans l'alimentation du bétail, A. Eloire.

Questions actuelles (*17 avril*). — Le *Livre jaune* sur les affaires arméniennes. — Varia : Le naufrage de la *Ville-de-Saint-Nazaire*.

Revue générale des sciences (*15 avril*). — Les manifestations de la vie dérivent-elles des forces matérielles? A. Gautier. — L'optique et la théorie des ions, P. Zeeman. — Les différentes formes de la respiration humaine, William Marcet. — La phosphorescence et la fluorescence en photographie, R. Colson.

Revue du Cercle militaire (*17 avril*). — L'annuaire de l'armée française pour 1897, R. T. — Le sergent Blandan, l'anniversaire des Beni-Mered, Cne Paimblant du Rouil.

Revue industrielle (*17 avril*). — Transporteur électrique aérien pour colis, P. Chevillard. — Dispositifs pour prévenir le desserrage des écrous, G. L. — Chaudière multitubulaire à circulation naturelle et forcée, A. Marnier.

Revue scientifique (*17 avril.*) — L'alcoolisme au point de vue sociologique, Legrain. — Les sondages de la haute atmosphère, Henri de Graffigny. — L'assimilation des indigènes de l'Algérie, Zaborowski.

Science (*9 avril*). — The war with the microbes, E. A. de Schweinitz. — The growth of children, F. Boas. — The promise and potency of high pressure steam, R. H. Thurston. — The origin of the Treth of the mammalia, H. F. Osborn.

Scientific american (*10 avril*). — The Yerkes observatory. — Gems of quartz origin. — The utilization of water power by electric transmission, W. Baxter.

Université catholique (*15 avril*). — Retour de la critique protestante vers la tradition, E. Jacquier. — Les manifestations extérieures du culte catholique, A. Gaibal. — Les prêtres romains et le premier Empire, Cte J. Grabinski.

Voix internationale (*15 avril*). — Mahomet, l'Islam et ses destinées, F. Cadic. — Le comte de Montalembert, Oscar Havard. — l'Abyssinie, J. Delaporte.

Yacht (*17 avril*). — Les nouveaux crédits pour les constructions neuves, E. Duboc. — Les yachts anglais et les yachts français en Méditerranée, C. B.

Astronomie. — L'importance du mémoire sur la carte de Madaba nous oblige à remettre au numéro du 1er mai la correspondance astronomique et le tableau du ciel.

Digitized by Google

FORMULAIRE

La vermine des volailles. — Pour la vermine des oiseaux de basse-cour qui envahit si facilement les nids de poules et de pigeons, Harry Hawk conseille l'*essence d'Eucalyptus*, dont l'odeur forte chasse les acariens et les insectes, sans causer aucun dommage ni aux oiseaux, ni même (ce qui est également important) à leurs petits.

Voici un moyen très ingénieux indiqué par l'auteur pour chasser la vermine du nid des poules couveuses.

On vide un œuf, en faisant un trou à chaque bout de la coquille. Puis on y introduit une petite éponge bien sèche et préalablement réduite en boudin de la façon suivante : quand l'éponge est encore mouillée d'eau, on la ficelle d'un bout à l'autre à tours serrés. En se desséchant, elle conserve sa forme, même après qu'on a coupé la ficelle et qu'on l'a détortillée. Cette éponge, en forme de cylindre est donc introduite dans la coquille vide. On verse dessus de l'essence d'eucalyptus, de façon à l'imbiber complètement. On ferme ensuite à la cire les deux ouvertures. On place l'œuf ainsi préparé au milieu des œufs confiés à la couveuse, et on l'y laisse pendant toute la durée de l'incubation. Les émanations de l'essence d'eucalyptus à travers les pores de la coquille suffisent à chasser en quelques heures toute la vermine qui habite le nid. L'incubation n'en est d'ailleurs en rien gênée; et les poussins éclosent au milieu d'une atmosphère parfumée qui leur fortifie les poumons et leur donne l'illusion des climats *eucalyptiques*, où règne un printemps éternel. *Dr Hector George.*

(*Journal d'agriculture pratique.*)

PETITE CORRESPONDANCE

Phonographe à haute voix, maison Lioret, 18, rue Thibaud, à Paris.

M. S P., à F.-V. — Nous ne connaissons pas cette formule; mais il est évident que les proportions peuvent varier dans une large mesure; Nous croyons que 5 % de potasse dans une colle de farine très liquide remplirait le but.

M. J. B., à V. — Le système périodique des éléments de Mendelejeff est exposé en abrégé dans le dictionnaire de Lami. Vous trouveriez des renseignements plus complets dans *Les nouvelles théories chimiques*, de Ermm. (Gauthier-Villars, 2 fr. 50).

M. L. B. — *Manuel de la distillation des grains et des mélasses*, de Malepeyre, 5 francs; encyclopédie Roret, 12, rue Hautefeuille.

M. P. L. E. — Nous ne voyons pas d'où peut provenir cette erreur, à moins que le cadran n'ait été réglé sur le midi moyen; dans ce cas, l'équation du temps produirait en effet une erreur de nom contraire. le matin et le soir. Il faut qu'un cadran solaire soit orienté exactement, et si on emploie la montre pour cela, tenir compte de la différence entre le temps moyen et le temps vrai. — Nous ne connaissons pas en France la pile Reine-Régente; c'est évidemment une dénomination locale impossible de vous renseigner. — Demichel, 24, rue Pavée, a succédé à Salleron. — On perce facilement le verre avec un foret bien trempé, en le mouillant constamment avec de l'essence de térébenthine, dans laquelle on jette du camphre en poudre.

M. L. B., collège V. — L'appareil électrodynamique de M. Larousse est construit par M. Torcheboeuf, 15, rue de l'Estrapade (prix 1.50 francs). Un modèle permettant de répéter toutes les expériences d'Ampère est en fabrication en ce moment; on ne peut encore en fixer le prix.

Un abonné lyonnais. — Les lycoses n'ayant pas l'habitude de tendre des pièges, on a supposé qu'elles ne se faisaient point faute d'emprunter à autrui, le cas échéant, les fils dont elles ont besoin. Le doute émis par notre collaborateur a pour point de départ l'opinion de ceux qui pensent ainsi. Mais le larcin n'a point été, à notre connaissance, démontré, et il se peut que les lycoses aient été calomniées. — En dehors des *Insectes*, de Kunckel d'Herculais, bien succinct encore pour ce qui vous préoccupe, nous ne voyons rien qui puisse vous donner satisfaction.

M. D., à R. — Pâte pour polycopie : dissoudre au bain-marie, dans un vase émaillé, 110 grammes de sucre blanc dans 350 grammes d'eau distillée; ajouter 600 grammes de glycérine pure (30°); ajouter alors dans la solution très chaude et feuille à feuille, 100 grammes de gréniture (produit n° 1 des gélatines connues sous le nom de blanc-manger); couler dans le moule.

M. E. B., à A. — Ces questions demandent quelques recherches : on vous répondra dans un prochain numéro.

M. de S.-G., à D. — Nous sommes peu au courant de ces questions pratiques, mais nous sommes convaincus que le grillage est le meilleur procédé à employer, si le vase ne comporte pas de soudures s'y opposant.

M. A. F. — La fleur étant simplement une transformation de la feuille, l'anomalie que vous nous signalez s'explique parfaitement par la persistance, dans la moitié du sépale qui est restée herbacée et dilatée, des aptitudes foliaires. Il serait intéressant de savoir si l'anomalie s'étend aux organes internes, notamment aux étamines.

M. L. R. — Nous ne saurions vous donner ce renseignement; mais vous pourriez peut-être l'obtenir, soit en vous adressant directement à la Société des huiles inaltérables, 25, rue Turbigo, à Paris, soit à M. Eude, 8, avenue d'Orléans, qui s'est occupé spécialement de cette question.

M. H. L., au M. — Les poules n'ont pas de dents, pas plus que les aigles, vautours et corbeaux.

Imp.-gérant, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

VILLE DE PARIS
Biblioth. du Pal. [illegible]
Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — Le feu Saint-Elme. Pluie de poissons. Le rôle du sucre dans l'alimentation humaine. La régénération chez les oiseaux. Le cancer en Écosse. La flamme des hydrocarbures. Éclairage des trains avec le concours de l'acétylène. La lumière de l'avenir. Balance de précision à chaîne pour les pesées rapides. Poids en verre. Nouveau procédé de préparation des poteaux télégraphiques. Le mont Morrisson. L'expédition Andrée. Richesse minière de l'Alaska. Balles de fusil en papier, p. 543.

L'utilisation de la chaleur solaire. A. Berthier, p. 547. — **L'Observatoire de l'Etna,** p. 549. — **Action physiologique et pathologique des rayons X,** Sorel, p. 551. — **L'alimentation végétarienne,** Dr L. M., p. 551. — **Pêche d'hiver aux États-Unis du Nord,** C. Marsillon, p. 553. — **Exploration de la haute atmosphère ; la troisième expérience internationale,** W. de Fonvielle, p. 556. — **Un coche d'eau moderne, l' « Adirondack »,** p. 557. — **Lévitation du corps humain,** Dr Albert Battandier, p. 561. — **L'Eucalyptus urnigera,** Demargency, p. 564. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 566. — Congrès des Sociétés savantes à la Sorbonne, p. 567. — **Bibliographie,** p. 568. — **Correspondance astronomique.** Société d'astronomie, p. 570. — **Éphémérides pour le mois de mai 1897,** p. 573.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Le feu Saint-Elme. — Dans sa belle étude annuelle sur le *Climat de la Belgique en 1896*, M. A. Lancaster rapporte la curieuse observation suivante :

Le 15 janvier 1896, vers 7 heures du soir, un très violent coup de vent de l'Ouest virant rapidement au Nord-Nord-Est et accompagné d'éclairs, de grêle et de pluie, passa sur le village de Scy. Cet orage fut accompagné d'un rare phénomène électrique, le *feu Saint-Elme*.

Au plus fort de la tourmente, trois personnes qui marchaient contre le vent, et dont l'une tenait un parapluie, virent au bout de chacune des armatures métalliques une petite flamme violacée de la grosseur d'un œuf.

Une autre personne couverte d'un caban avait une flamme semblable au-dessus de son capuchon. Les extrémités de deux branches d'un petit buisson étaient pareillement surmontées d'un feu violet.

Le *feu Saint-Elme* ou *feu Saint-Nicolas* est surtout observé en mer : pendant les orages marqués par de nombreux éclairs, les marins voient parfois des flammes ou des vapeurs lumineuses qui semblent voltiger aux extrémités des vergues ou des mâts. Les anciens tiraient même des présages de ce phénomène qu'ils désignaient sous le nom de *Castor et Pollux*.

Pluie de poissons. — La constatation des pluies de poissons et de grenouilles a une grande importance au point de vue de la théorie des trombes, et on ne saurait négliger de consigner celles qui sont signalés avec un certain caractère d'authenticité. Pendant longtemps, ces pluies ont été niées; si l'on trouvait nombre de crapauds ou de grenouilles sur le sol après une averse, on supposait volontiers que l'envahissement des eaux les avait fait sortir de leurs refuges souterrains; ceux qui en avaient reçu sur la tête avaient beau réclamer, on leur affirmait qu'ils étaient dupes de leur imagination. Aujourd'hui cependant, on n'ose plus nier ces chutes d'animaux; elles ont été observées avec méthode et constatées; mais bien des personnes estiment encore que ces batraciens ont été enlevés par un violent courant d'air au flanc des collines pour retomber dans les vallées.

Un nouveau fait vient s'ajouter à d'autres pour détruire cette explication :

Dans la nuit du 3 au 4 avril, une trombe s'est abattue dans la Dordogne, sur la commune des Graulges, canton de Mareuil. Or, si on en croit les nouvelles venues de ce département, au matin, les habitants, à leur grand étonnement, trouvèrent des soles un peu partout : dans les jardins, dans les sainfoins, dans les luzernes ; d'autres accrochées aux buissons des haies ou aux girouettes des maisons!

Ces poissons ont dû faire au moins 150 kilomètres pour venir tomber dans les prairies de la commune des Graulges.

Les soles vivent peu sur les hauteurs : si le fait est vrai, la conclusion s'impose.

PHYSIOLOGIE

Le rôle du sucre dans l'alimentation humaine. — Les alpinistes apprécient fort le sucre, et beaucoup d'entre eux qui ne consomment jamais de bonbons chez eux en absorbent de notables quantités dans le cours de leurs excursions. Les guides s'en montrent très friands. C'est que, comme chacun le sait, la source de la force musculaire est non pas dans les matières azotées ou albumineuses (la viande), mais dans les hydrates de carbone (amidon, sucre, graisses).

Die Deutsche Zuckerindustrie de Berlin rapporte à

VILLE DE LYON
Bibliothèque du Palais des Arts

Digitized by Google

ce propos que MM. Schumburg et Zuntz, sur l'invitation du ministère de la Guerre de Prusse, ont fait des expériences à l'aide de l'appareil dynamométrique de Mosso, afin de savoir si l'absorption de petites quantités de sucre peut rendre leur vigueur aux muscles fatigués. Les expérimentateurs ont fait absorber un jour à des personnes non prévenues une solution de 30 grammes de sucre, et le jour suivant une dose équivalente de saccharine non assimilable (sucre de houille). Préalablement ces personnes avaient été soumises à un travail musculaire intense avec l'appareil de Mosso. Il fut constaté qu'avec le sucre naturel (de canne ou de betterave) le travail musculaire fourni était nettement supérieur à celui obtenu avec la saccharine.

Après le travail musculaire, le sang est très pauvre en matière sucrée; mais il suffit de consommer une faible quantité de sucre pour rétablir l'énergie musculaire, résultat conforme aux observations des alpinistes.

La feuille berlinoise annonce que le ministère de la Guerre étudie à ce point de vue spécial la question de l'emploi du sucre dans la ration militaire. Il y aurait là un avantage pour l'armée, et ainsi l'usage régulier du sucre deviendrait bientôt populaire, ce qui, ajoutons-le, ne serait pas à dédaigner pour les producteurs souvent embarrassés pour l'écoulement de leur marchandise. G. D.

(*Journal des fabricants de sucre.*)

La régénération chez les oiseaux. — Un correspondant de *Science Gossip* (pour avril) cite un cas intéressant de régénération de la presque totalité du pied chez un serin. Ce serin fut un jour saisi par une pie domestique, logée dans la cage voisine, séparée seulement par une rangée de barreaux : il fut saisi juste au-dessous du tibia, dans le métatarsien; et cet os fut brisé, et la partie inférieure du membre arrachée. Le serin ainsi maltraité ne mourut toutefois pas de ses blessures, et se tira d'affaire avec sa patte unique. Peu de temps après, on remarqua que le moignon se recouvrait d'une excroissance allongée, en forme de poire ou de vessie, et après six ou sept mois cette excroissance donna naissance à deux griffes qui semblaient sortir de l'intérieur, puis à une patte entière. Il semblerait que toutes ces parties de nouvelle formation s'étaient constituées peu à peu, à l'intérieur de l'excroissance, et qu'elles ont fait leur apparition presque subitement, en crevant les parois. Celles-ci se sont desséchées, et l'oiseau les a arrachées avec son bec. Celui-ci n'a pas tiré parti de sa patte nouvelle dès le début : il est resté une semaine ou deux sans l'employer, ou ne l'employant que rarement : mais après ce délai, il s'en est servi constamment, et son membre nouveau paraît aussi bien conditionné et utile que celui qui n'a pas souffert. Le serin en question était jeune encore quand ceci lui arriva, et le cas paraît authentique, bien qu'exceptionnel.

(*Revue scientifique.*)

MÉDECINE

Le cancer en Écosse. — Le *Scottish medical and surgical Journal* pour avril renferme, entre autres travaux intéressants, un mémoire de N. T. G. Nasmyth sur la distribution du cancer en Écosse. Il se passe en Écosse ce qui se passe en Angleterre et ce qui se passe aussi à Paris : la mortalité par le cancer est en voie d'augmentation notable. De 1881 à 1890, il est mort du cancer en Écosse 22497 personnes sur une population qui était de 3 735 573 en 1881 et de 4 025 647 en 1891. En moyenne, sur 10000 habitants, cela faisait 5,8 morts annuelles par le cancer. La proportion 5,8 est une moyenne, car la mortalité est de 4,4 pour le sexe masculin et de 7,0 pour le sexe féminin. L'élévation de la mortalité par le cancer croit chaque année, en Écosse aussi bien qu'en Angleterre, où la proportion est d'ailleurs à peu près la même : 4,5 pour les hommes, 7,4 pour les femmes, 6,0 pour la population totale. A Paris, d'après la statistique pour la 17e semaine, il y a eu 61 morts par le cancer sur 982 décès totaux : sur 16 personnes qui meurent, il en meurt 1 par le cancer, c'est-à-dire plus de 6 %.

(*Revue scientifique.*)

ILLUMINANTS

La flamme des hydrocarbures. — M. Lewes a donné une conférence devant la *Société de chimie d'Aix-la-Chapelle* sur l'origine de l'éclat de la flamme des hydrocarbures.

D'après ce savant, les différents hydrocarbures qui composent le gaz d'éclairage se transforment en acétylène au contact de l'enveloppe chaude qui entoure la zone froide et non lumineuse de la flamme, et au point où commence l'éclairement, la proportion d'hydrocarbures, déjà transformés en acétylène, dépasserait 80 %. Il résulte d'ailleurs d'une série de recherches que :

1° L'éclat des flammes d'hydrocarbures est *principalement* dû à la localisation de la chaleur de décomposition de l'acétylène sur les produits mêmes de cette décomposition, c'est-à-dire l'hydrogène et le carbone;

2° Que cette localisation varie avec la rapidité de dissociation. Cette rapidité dépend elle-même de la flamme et du degré de dilution de l'acétylène;

3° La température moyenne de la flamme, qui résulte de la chaleur de combustion des gaz, ne suffit pas à amener l'incandescence des particules de carbone mises en liberté.

Éclairage des trains avec le concours de l'acétylène.—Il résulte d'expériences faites en Allemagne, d'après la *Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen*, que l'acétylène pur semble présenter trop de dangers d'explosion pour pouvoir être employé pour l'éclairage des voitures de chemins de fer, mais qu'un mélange de 30 % d'acétylène et de 70 % de gaz d'huile ne présente aucun danger et que

Digitized by Google

déjà, à 20 % d'acétylène, le pouvoir éclairant de la flamme du gaz a triplé. En comptant l'acétylène à 2 fr. 50 le mètre cube, sous la pression ordinaire des réservoirs de voitures, et le gaz d'huile 0 fr. 50 le mètre cube, la bougie-heure revient à 0c,246 avec le gaz d'huile pur, et 0c,15 avec un mélange de 20 % d'acétylène. L'emploi de l'acétylène, dans ces conditions, a, de plus, l'avantage de ne rien changer au matériel actuel, attendu que les mêmes réservoirs et les mêmes becs peuvent servir.

La lumière de l'avenir. — Elle est encore assez obscure pour le moment et l'avenir nous paraît encore lointain, mais l'inventeur, M. A. Edison, ne désespère pas cependant de voir sa découverte devenir un brillant soleil qui éclairera cette fin de siècle. M. Edison en a expliqué le principe à la *Chicago Electrical Association*. Il s'agit d'une certaine substance, qui, mélangée à la pâte du papier à tapisser les murs et soumise à l'action d'un courant alternatif à haute fréquence, s'illumine et, par conséquent, éclaire la pièce dont les parois en sont revêtues; la quantité de lumière émise équivaut en moyenne à une bougie par 0,092m². Cela serait bien commode; qui sait, il ne faut jamais douter de rien. D. (*Électricien.*)

INSTRUMENTS DE PRÉCISION

Balance de précision à chaîne pour les pesées rapides. — La balance de précision, dont l'emploi se généralise de plus en plus avec les progrès et le développement des applications de la chimie analytique, présente deux inconvénients graves : la durée des oscillations du fléau qui rend toute opération de pesée fort longue, et l'emploi des petits poids, fractions du gramme, sujets à se perdre ou à s'user, de sorte qu'au bout de très peu de temps, il est très difficile de lire l'indication de leur valeur. M. Serrin a réussi à remédier à ces défauts en adaptant à la balance une petite chaînette dont une extrémité est portée par le fléau et l'autre par un bras mobile qui peut être manœuvré à l'extérieur. Ce bras mobile est lié à une règle graduée qui se meut dans le montant droit de la cage. On voit au milieu de la hauteur une fenêtre devant laquelle passent les divisions et les chiffraisons de la règle. Un trait de repère ou un vernier tracé par le biseau de la fenêtre permet de faire les lectures en centigrammes, milligrammes et fractions de milligrammes, s'il y a lieu.

On conçoit bien que, si le bras est relevé de façon à placer le repère au zéro de la graduation, et si la portion de chaîne restant sur le fléau est équilibrée par un contrepoids convenable, la balance se trouve dans les conditions ordinaires; on peut s'en servir avec une série de poids, sans aucune modification aux usages courants. Mais si l'on veut faire usage de la chaîne, on s'arrête lorsqu'il ne reste plus à obtenir qu'une fraction de décigramme. A ce moment on ferme la cage, et, à l'aide du bouton placé au bas du montant droit, on descend progressivement le bras porte-chaîne. De cette manière, on augmente peu à peu le nombre des maillons suspendus au fléau et l'on s'arrête quand le fléau commence à se mouvoir. On attend quelques secondes pour savoir si on est resté en deçà de la charge nécessaire à l'équilibre ou si on l'a dépassée. Dans le premier cas, on recommence à ajouter de la chaîne; dans le second, on en retranche par la manœuvre du bouton en sens inverse. Il est facile de concevoir que l'on arrive ainsi très vite à la position d'équilibre, et il ne reste qu'à faire la lecture de la règle et du vernier pour compléter le chiffre obtenu avec les poids.

L'économie de temps est très grande, car il n'est plus nécessaire d'ouvrir la cage et de la refermer pour chaque poids que l'on veut ajouter ou retrancher. On n'a plus de temps à passer pour replacer les poids dans la boîte, plus d'erreur à craindre en prenant un poids pour un autre, etc. Mais surtout les erreurs des lectures deviennent presque impossibles, car les traits et les chiffres gravés sur la règle sont très apparents et inaltérables.

Poids en verre. — Le Conseil fédéral suisse vient d'autoriser l'emploi de poids en verre. Cette innovation est due à M. Schmid, à Bulach, qui a pris des brevets en Suisse et en Allemagne. On emploie pour la fabrication de ce poids un genre spécial de verre, soigneusement affiné et refroidi, ce qui le rend presque incassable. Les types de poids sont de 10, 20, 50, 100, 200, 500 grammes, 1, 2, 5 kilogrammes; ils sont de forme conique et sont munis d'un bouton pour les rendre plus faciles à saisir. L'indication du poids est gravée sur la partie supérieure du bouton. Ces poids ont donné entière satisfaction, et il est probable qu'ils vont entrer dans l'usage courant. Z. (*Schweizerische Bauzeitung.*)

SYLVICULTURE

Nouveau procédé de préparation des poteaux télégraphiques. — L'attention a été portée, ces derniers temps, sur un nouveau mode de préparation de poteaux pour les lignes télégraphiques et téléphoniques, des traverses pour soubassement des rails, etc. Le procédé consiste simplement à enlever, pendant le printemps ou au commencement de l'été, l'écorce des arbres sur pied jusqu'à la hauteur voulue, après quoi on les laisse tranquilles une année ou deux avant de les abattre. Un arbre qui est traité de cette manière ne meurt pas de suite, quoiqu'il s'arrête dans sa croissance, et, durant cette lutte pour la vie, il devient tout saturé de résine, qui s'endurcit successivement, et, peu à peu, le tronc se transforme en « bois de chandelle », qui est reconnu très résistant contre la putréfaction.

Les premiers essais de ce nouveau procédé de préparation ont été faits par M. Arne Ammundsen, qui en a eu l'idée, pendant ses fréquents séjours dans la forêt et aux travaux de construction de nouvelles lignes, en remarquant une chose bien connue de tout homme habitué à la forêt, que, si un pin

Digitized by Google

reçoit au courant de l'été une écorchure ou un coup de hache, la résine s'y porte immédiatement pour couvrir ou guérir la blessure, et le bois autour de l'endroit attaqué est bientôt transformé en « bois de chandelle ».

Fixer la hauteur jusqu'à laquelle les arbres doivent être pelés pour être propres à servir comme poteaux de télégraphe et de téléphone est une question dont la solution, d'après l'opinion de M. Ammundsen, demande une longue série d'essais, l'expérience n'ayant pas encore démontré à quel degré la dénudation d'une partie occasionne la transformation de la matière de l'arbre au-dessus de la partie pelée. Préalablement, on ne peut dire avec certitude que les arbres destinés à faire des poteaux de télégraphe et de téléphone doivent être pelés jusqu'à un peu au-dessus de la partie qui sera à rentrer dans la terre. Supposer que les poteaux doivent rentrer 5 pieds dans la terre, les arbres doivent être pelés jusqu'à une hauteur de 6 pieds de la racine au moins.

Après avoir eu l'occasion de voir un spécimen de poteaux préparés d'après la manière que nous venons d'indiquer, c'est avec beaucoup d'intérêt que nous verrions le résultat des expériences obtenues par les études continuelles que M. Ammundsen, en qualité de constructeur de lignes au service de l'État, aura certainement l'occasion d'entreprendre.

Ce procédé semble offrir des avantages considérables, et comme l'administration des Télégraphes s'intéressera évidemment à la chose en prêtant l'assistance nécessaire à M. Ammundsen pour faire des essais continuels et systématiques, nous recommandons aux administrations des Téléphones de profiter de ce nouveau procédé de préparation dont M. Ammundsen fournirait sûrement avec empressement des renseignements plus détaillés.

(*Électricien*, d'après *Elektrotekniske Tidsskrift.*)

GÉOGRAPHIE

Le mont Morrison. — Vers le milieu du massif central de la chaîne traversant Formose dans toute sa longueur s'élève, par 23°30' de latitude Nord et 118 1/2 environ de longitude Est (121 du méridien de Greenwich), le mont Morrison. A ses pieds est construite la ville de Oun-rin (Yuen-lin) où la dernière insurrection a pris naissance. Une expédition organisée par le gouvernement japonais pour tenter l'ascension de cette haute montagne, encore à peu près inconnue, a accompli sa tâche avec le plus grand succès. Une mission spéciale, composée d'ingénieurs, d'officiers et d'auxiliaires choisis et escortée par un détachement de soldats, s'est mise en route, le 22 novembre 1896, de grand matin, et a atteint le sommet dans la même journée. D'après les informations sommaires parvenues à Tokyo, les explorateurs auraient trouvé, comme ligne de partage des eaux, une crête se terminant à pic, inaccessible et de formation rocheuse non volcanique. Jusqu'à 6 000 pieds, la végétation serait luxuriante et comprendrait une grande variété de conifères, cèdres et pins dépassant 60 pieds de hauteur. Aucun indice permettant de reconnaître sur ces sommets le séjour antérieur de l'homme n'a été relevé. Les observations ont indiqué une altitude de 4 200 mètres et 45° (les cartes de Campbell donnent 3 750 mètres).

Une partie de l'expédition est descendue par le versant du Sud-Est afin d'explorer les régions inconnues de cette partie de l'île. (*Société de géographie.*)

VARIA

L'expédition Andrée — M. Andrée, qui n'a pu se mettre en route l'année dernière avec son ballon, se propose de tenter la fortune encore cette année. Il compte partir avec ses deux compagnons, de façon à arriver à Gothenburg au Spitzberg le 18 mai. Il équiperait aussitôt son ballon pour être prêt à profiter du premier vent du Sud qui se présenterait. Nous n'avons pas besoin de répéter ici combien cette tentative pour atteindre le pôle Nord nous paraît non seulement hardie, mais téméraire. On n'est pas arrivé jusqu'à présent à maintenir un ballon plus de vingt-quatre heures en l'air, et nous n'avons pas appris que la question ait fait un progrès quelconque. Nous savons bien qu'on compte beaucoup sur le guide-rope qui transforme, dans une mesure, l'aérostat en ballon captif. Mais cette mesure est si petite, et la preuve du résultat est si peu faite!

Dailleurs, lors du projet de MM. Hermitte et Bezançon, le *Cosmos* a, dans un long article, indiqué la possibilité et la probabilité d'un grand nombre d'obstacles. M. Andrée pourrait fort bien avoir à lutter contre plusieurs de ces difficultés.

Richesse minière de l'Alaska. — D'après des nouvelles reçues à Londres, l'Alaska posséderait une source de prospérité notable sous forme de dépôts aurifères. Les tributaires du fleuve principal de cette région du Yukon charrieraient des quantités notables d'or, des quantités presque incroyables. En huit jours, trois hommes auraient obtenu 6 000 francs d'or, ce qui est une proportion des plus satisfaisantes. A 2 000 francs par semaine, on trouvera beaucoup de gens disposés à travailler avec ardeur. La zone aurifère a environ 500 kilomètres de longueur et se trouve tout entière dans le territoire britannique. (*Revue scientifique.*)

Balles de fusil en papier. — Les balles de fusil en papier à enveloppes d'aluminium sont tout ce qu'il y a de plus nouveau en fait de munitions. Cette invention, due à un officier français, tend à diminuer la gravité des blessures que font les balles en plomb ou à enveloppe d'acier par la rupture des parties osseuses. D'après une communication du bureau de brevets de Richard Lüders, à Gorlitz, la précision du tir ne s'en trouve aucunement modifiée, mais, par contre, le canal du passage de ces projec-

Digitized by Google

tiles est absolument uni et permet une guérison rapide de la blessure. Comme le nombre des blessés resterait, par suite, aussi grand qu'auparavant, et, que dans la plupart des cas, l'incapacité resterait aussi complète, on devrait considérer la découverte de l'officier précité comme appelée à donner satisfaction aux sentiments d'humanité.

Mais, néanmoins, cette innovation a peu de chance de réussite, car il faut se rappeler que, dans la guerre, malheureusement, le but cherché est de mettre le plus d'hommes possible hors d'état de porter les armes et pour longtemps.

L'invention est parfaite et nous sommes heureux avec l'*Écho des mines*, auquel nous empruntons cette information, de voir qu'elle est due à un officier français. Mais nous avons grand peine à accepter comme certaine la vitesse, la portée et la puissance de pénétration de ces projectiles légres.

L'UTILISATION
DE LA CHALEUR SOLAIRE

On sait que tout mouvement à la surface du globe, qu'il provienne de la combustion de la houille ou de la chute d'une masse d'eau, est produit en dernière analyse par le soleil lui-même, dont la chaleur fait évaporer les nappes liquides et croître les végétaux. C'est là évidemment un mode indirect d'utilisation. On a songé bien des fois déjà à tenter l'utilisation directe des rayons solaires, et le *Cosmos* a parlé en son temps des essais faits par M. Mouchot pour se passer de l'intermédiaire coûteux de la houille en chauffant directement une chaudière placée dans un miroir parabolique. Les expériences entreprises en Afrique ont été certainement concluantes, en ce sens que, sous l'influence des rayons du soleil concentrés par le miroir, l'eau renfermée dans la chaudière entrait en ébullition : la vapeur ainsi produite était capable d'effectuer un certain travail, variable évidemment avec les dimensions des diverses parties du système. Les inventeurs de la chaudière solaire qui se trouve dans la salle des machines au Conservatoire des arts et métiers, MM. Abel Pifre et Mouchot, ne se faisaient sans doute pas illusion sur la valeur pratique de leur système. Dans nos climats, où le soleil ne brille que d'une manière très intermittente, on ne peut songer à utiliser industriellement la force calorifique de ses rayons. Mais ce qui serait une utopie à Paris, par exemple, peut parfaitement devenir une réalité en Afrique.

Toutefois, la méthode proposée et expérimentée par MM. Pifre et Mouchot ne semble pas susceptible de recevoir une application en grand. Comment, en effet, établir un miroir parabolique permettant de chauffer une machine de quelques 100 chevaux! Tout au plus arriverait-on, à grands frais, à construire un réflecteur pour une chaudière d'un ou deux chevaux. On ne saurait nier cependant la puissance calorifique des rayons solaires. On connaît les fameux miroirs ardents d'Archimède, à l'aide desquels il aurait pu embraser la flotte de Marcellus et Proclus, celle de Vitalien. Il est vrai que Descartes a nié la possibilité du fait, le P. Kircher était du même avis, tandis que Buffon a prouvé qu'il était possible de construire un miroir qui portât le feu à 150 pieds de distance et au delà. Les miroirs de Buffon étaient constitués par un assemblage de nombreuses glaces étamées (168) montées sur un châssis, chaque glace étant mobile, de manière que les images réfléchies pussent être renvoyées vers le même point et coïncider dans le même espace. Parmi les usages auxquels Buffon croyait possible d'appliquer ses miroirs ardents, on peut citer, en premier lieu, l'évaporation des eaux salées. De là à l'utilisation de la vapeur comme force motrice, il n'y a qu'un pas. Une autre application réside dans la calcination des plâtres et pierres calcaires. Il serait fort à propos de concentrer cette chaleur dans un four qui n'aurait d'autre ouverture que celle nécessaire pour recevoir les rayons réfléchis du soleil; et en y mêlant une petite quantité de poudre de charbon, ce serait le moyen de faciliter la calcination et de l'accélérer.

Enfin la chaleur solaire pourrait encore être employée pour la volatilisation des métaux fixes. « En exposant au large foyer de ces miroirs une grande plaque de métal, telle qu'une assiette ou un plat d'argent, on en verra sortir une fumée très abondante, et ne donnant qu'une chaleur un peu moindre que celle qu'exige la fusion, on fera évaporer le métal au point d'en diminuer considérablement le poids. » Buffon indique la possibilité de partir de ce fait pour préparer des alliages plus intimes et plus purs, en recevant les vapeurs des différents métaux et en les mêlant ensemble.

On pourrait évidemment imaginer encore d'autres applications. Au point de vue industriel, toutefois, la seule qui semble devoir être pratique est celle qui réside dans l'obtention du mouvement : transformer l'énergie calorifique en énergie cinétique. Plusieurs solutions ont été proposées. Celle qui vient d'être indiquée (emploi de miroirs convergents) n'offre aucune chance de succès. En sera-t-il de même des autres? Dans une

Digitized by Google

communication de Raoul Pictet, au Congrès de géographie de Genève, communication dont une analyse a paru dans le *Cosmos* (1), ce savant a indiqué les résultats auxquels l'avaient conduit ses recherches expérimentales sur la quantité de chaleur reçue par l'unité de surface de sable pendant une durée de temps déterminée. Il s'agit d'études faites sur le sol d'Égypte. De ces observations, on peut conclure que la chaleur développée par les rayons solaires est considérable. Elle atteint jusqu'à 5 calories 1/2 par minute, c'est-à-dire permettrait d'élever de 5 à 6° la température d'un litre d'eau. En hiver, ce nombre de calories dépasse quelquefois 6. Il en résulte que la quantité de chaleur absorbée en une année est réellement énorme; M. Raoul Pictet la compare à une prise de vapeur à 13 atmosphères, s'échappant librement de 900 mètres de diamètre.

Pour utiliser cette chaleur, M. Pictet pense que l'on pourrait construire, sur le sol même, à l'aide de plaques de tôle noircies, d'immenses chaudières dans lesquelles on ferait passer de l'eau, laquelle atteindrait de cette façon et très vite, sans aucun combustible, la température de 65°. Avec une chaudière d'environ un hectare, on pourrait obtenir une machine d'une puissance de 2000 chevaux-vapeur. Le but que se proposait M. Pictet était de donner un moyen permettant d'élever les eaux du Nil pour les employer à l'irrigation des terres si fertiles d'Égypte.

La méthode indiquée est certainement susceptible de recevoir une réalisation. Toutefois, il ne faut pas se dissimuler que l'établissement et l'entretien de semblables machines serait extrêmement coûteux. Tout le terrain recouvert par la chaudière deviendrait évidemment inutilisable au point de vue agricole. De plus, on sait, d'après le principe de Carnot, que le rendement d'une machine dépend de la différence existant entre les températures extrêmes. Or, ici, cette différence est très faible, puisque l'une des températures, la plus élevée, n'est que 60 à 70°, tandis que l'autre est de 20 à 25° (température de l'eau du Nil). On aurait donc ainsi un assez mauvais rendement. Ne serait-il pas possible de l'améliorer en substituant à l'eau un autre liquide beaucoup plus volatil et dont la force élastique serait suffisante pour produire un travail utile considérable, même avec une faible chute de température, l'alcool, ou mieux l'éther, par exemple, qui a déjà été employé autrefois dans les moteurs du Tremblay, Tissot, Lafont, etc.

On connaît la machine de l'ingénieur du Tremblay : dans ce moteur, la vapeur arrivant du piston était employée à échauffer l'éther qui agissait sur un second cylindre, comme dans les machines compound. Tandis que la vapeur, après avoir exécuté ses deux travaux : mouvement du premier piston et chauffage de l'éther, se condensait et retournait à la chaudière, l'éther subissait la même transformation en passant à travers une boîte remplie de petits tubes traversés par un courant d'eau froide. De là, il était repris par une pompe qui le renvoyait au vaporisateur où il était de nouveau volatilisé par un jet de vapeur et ainsi de suite. Grâce à cet artifice, le même volume d'eau et d'éther pouvait en théorie servir indéfiniment. De plus, l'économie réalisée fut de 50 % sur le combustible. Malheureusement, l'éther a le défaut de ronger les pièces métalliques, et, de plus, il est extrêmement combustible, ce qui offre de grands dangers. Aussi a-t-on tenté de lui substituer le chloroforme, qui ne présente pas ces divers inconvénients au même degré. M. Lafont fit ainsi construire une machine de 125 chevaux à vapeur mixte, et M. Tissot une autre au chloroforme pur, additionné de deux parties d'huile essentielle. Ces moteurs ont, paraît-il, fonctionné d'une manière très satisfaisante.

De ce qui précède, il résulte que l'industrie a pu utiliser des machines dans lesquelles on a substitué à l'eau un autre liquide beaucoup plus volatil. Ce que l'on a tenté avec succès dans des usines et sur des navires pourrait certainement se faire avec chance de réussite sur les sables brûlants de l'Afrique. L'absence complète de feu, puisque le soleil chaufferait lui-même les chaudières, écarterait tout danger imminent.

On s'adresserait de préférence au type de machines à vapeur d'éther pur : le moteur à vapeurs combinées exigerait une chute de température plus élevée pour fonctionner utilement. Les chaudières seraient constituées, soit par des serpentins, soit par des surfaces métalliques, noircies extérieurement et formant des récipients absolument étanches. Afin d'éviter toute déperdition de vapeur, ces tubes seraient soudés, ce qui n'offre pas d'inconvénients, puisque la chaleur ne dépasse pas 100°. Quant au moteur lui-même, il serait facile de combiner un système de tubes de verre dans lesquels la vapeur agirait, par exemple, sur une colonne de mercure. On pourrait de la sorte éviter complètement toute communication entre la chaudière et l'air extérieur. La force produite servirait à élever l'eau contenue dans les profondeurs du sol, et cette même eau viendrait refroidir les parois du con-

(1) N° 603, p. 90, 15 août 1896.

Digitized by Google

denseur, on aurait donc ainsi une chute de température de 30 à 40°.

On sait que l'éther sulfurique bout et se réduit en vapeur à 36°. A la température du condenseur (20 à 30°), l'éther serait donc liquide, mais, en passant dans la chaudière (50 à 60°), il se vaporiserait rapidement, produisant un travail que l'on peut évaluer d'après la force élastique de la vapeur d'éther aux températures indiquées.

Tension	0° mm	20° mm	60° mm	100° mm
de la vapeur d'eau :	4,600	17,391	148,791	760,000
de la vapeur d'éther :	182	433	1728	1920

On voit que, tandis que la différence des forces élastiques, évaluée en colonne de mercure, n'est que de 148 — 17, soit 131 millimètres, pour la vapeur d'eau, les limites étant 60 et 20° pour la vapeur d'éther, dans les mêmes conditions, cette différence s'élève à environ 1295 = (1728 — 433).

L'utilisation de la chaleur solaire serait donc bien meilleure avec la vapeur d'éther qu'avec la vapeur d'eau. Il est juste d'ailleurs d'ajouter que l'on ne pourrait guère songer à mettre en mouvement un mécanisme quelconque avec une chaudière dont l'eau ne serait chauffée qu'à 60°. Si l'on tenait absolument à employer l'eau, il faudrait imaginer un dispositif spécial. Avec l'éther, il n'en serait plus de même, puisque ce corps est gazeux à partir de 35°. La plus grande difficulté résiderait évidemment dans l'obtention de joints parfaitement étanches et de récipients bien hermétiquement clos, de manière à éviter toute fuite de vapeur ; mais la difficulté n'est pas insurmontable.

Une nouvelle solution du problème de l'utilisation de la chaleur solaire a été proposée par M. E. Rivaud (1). C'est toujours la dilatation produite par la chaleur qui sert de point de départ, mais le corps n'est plus ni gazeux ni liquide : il est solide. On ne saurait donc songer à employer les mêmes moyens que précédemment, le coefficient de dilatation des solides étant extrêmement faible. Il est, de même, très difficile d'imaginer un mode d'utilisation directe de ces faibles mouvements : les leviers devraient avoir des bras d'une longueur démesurée et le rendement serait déplorable. Aussi est-ce à une tout autre méthode que M. Rivaud a eu recours, et l'on ne saurait nier qu'il ait fait preuve en cette occurrence de beaucoup d'ingéniosité. « Supposons, dit-il, un fort aimant en fer à cheval, mais dont les branches viennent se coller au contact l'une de l'autre, fermant exactement le circuit magnétique. Supposons, en outre, que grâce à une certaine élasticité, ces branches puissent s'ouvrir de quelques dixièmes de millimètre, puis se refermer en suivant les dilatations et les contractions d'une barre de métal, alternativement soumise à la chaleur solaire, puis refroidie par une immersion dans l'eau. Quelque faible que soit l'entrefer formé au moment de l'écartement, nous faisons ainsi varier d'une manière énorme la résistance du circuit magnétique ; en effet, la perméabilité du fer étant au moins 1000 fois plus grande que celle de l'air, un entrefer de un demi-millimètre seulement équivaut comme résistance magnétique à une longueur du métal 1000 fois plus grande, soit 50 centimètres. D'où il suit que si la longueur totale de l'aimant est elle-même de 50 centimètres, le flux magnétique dans l'aimant tombe de 50 % au moment de l'écart pour revenir à sa valeur primitive au moment où les branches se referment. Et si sur l'aimant nous avons enroulé une bobine, nous pourrons recueillir des courants d'induction créés aux dépens de l'énergie solaire absorbée par la barre et très notables si les alternatives sont assez rapides. »

(1) *Étincelle électrique*, n° 63, 1896.

Malheureusement, le calcul montre que, en dépit de ces apparences favorables, l'utilisation de la chaleur solaire par un semblable procédé serait très mauvaise. Le rendement ne dépasserait guère que 0,5 %, ce qui n'est certainement pas très brillant.

La question reste donc ouverte ; peut-être trouvera-t-on quelque artifice qui permettra de tirer parti de la somme immense d'énergie que nous envoie le soleil.

Ce serait certainement à souhaiter pour les nombreuses régions où la houille vaut son poids d'or et où le bois lui-même est extrêmement cher.

A. Berthier.

L'OBSERVATOIRE DE L'ETNA

M. Faye, en présentant à l'Académie deux ouvrages qu'il a reçus de M. Ricco : *Saggio di meterologia del l'Etna di A. Ricco et G. Saija* et *Stato presente dei fenomeni endogeni nelle Eolie*, en a extrait les renseignements suivants sur les observations faites à l'Observatoire du sommet de l'Etna :

« Cet Observatoire a été construit, sur les idées de M. le professeur Tacchini, en vue de recherches spéciales n'ayant pas besoin de continuité. Il a été restauré en 1891, à la suite des désastres causés par les intempéries et par l'éruption de 1886. Aujourd'hui, on y a placé un équatorial de 5m,50 de longueur focale et divers instruments météorologiques.

Digitized by Google

Les observations s'y font régulièrement, sauf en hiver, époque où les interruptions sont inévitables. Cette année, un télégraphe ou un téléphone sera installé au moins jusqu'à Nicolosi, ce qui permettra de régulariser les travaux.

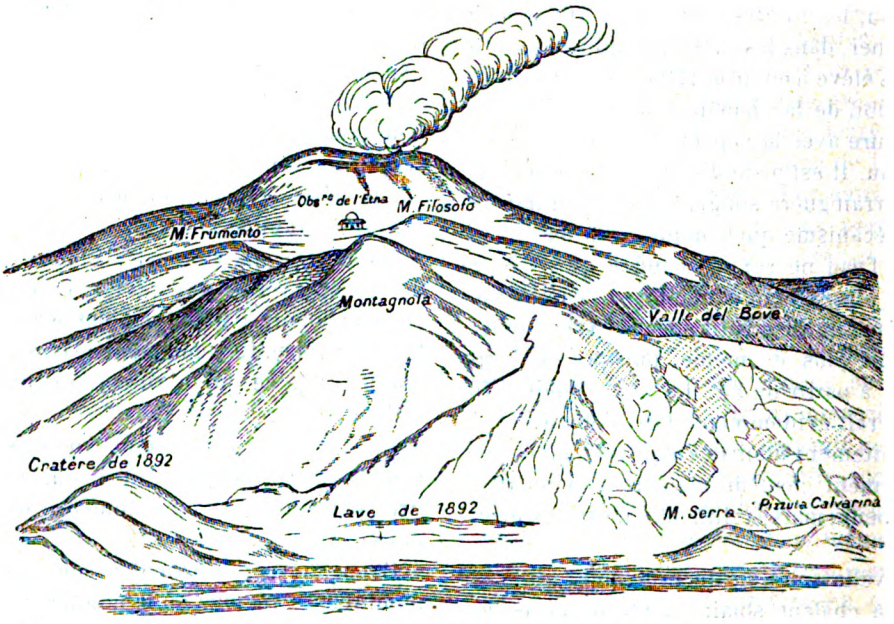
» On y vient de Catane par route carrossable jusqu'à Nicolosi (700 mètres), par voie de mulets jusqu'à la *Casa del Bosco* (1 440 mètres), puis par des sentiers plus ou moins visibles et praticables. L'été, on arrive par mulets jusqu'à la porte même de l'Observatoire. L'hiver, les mulets vont rarement au delà de la *Casa del Bosco* et l'on fait le reste de la route sur la neige ordinairement molle et fatigante. L'Observatoire est alors enterré sous 2 mètres et même 3 mètres de neige, en sorte qu'il y faut entrer par une fenêtre du premier étage. On peut dire que l'ennemi est, non le volcan, mais la neige. Du reste, il n'y a pas de mal de montagne dont on ne puisse se débarrasser par l'accoutumance.

» Voici la position de l'Observatoire :

Altitude	2942 mètres.
Latitude	37°44'3
Longitude	2°33'8 (Rome).

» Il est situé à 1 kilomètre du bord méridional du cratère central, lequel a 3 313 mètres de hauteur et domine, par conséquent, l'Observatoire de 371 mètres au Nord-Nord-Ouest.

	Température moyenne.
Hiver	— 6°6
Printemps	— 1°5
Été	+ 7°3
Automne	+ 2°7
Année	+ 0°4



» La température calculée de la cime est de 2°2 plus basse. La mesure directe de cette température a donné 0°6 en plus : c'est là l'effet du réchauffement dû au cratère.

Données météorologiques.	
Température moyenne	+ 0°4
Catane	+ 17°6 Altitude 65^m
Pression	533^mm,9
Tension de la vapeur	3^mm,2
Humidité relative	65
Vent dominant	N.-O.
Précipitation	37 9

	Observatoires de l'Etna.	de Catane.
Épaisseur de la raie atmosphérique α	1,7	1,4
Intensité de la zone δ	0,5	0,4
Intensité de la *Rain Band*	0,5	1,2

» Les manifestations électriques sur l'Etna sont rares et ont lieu spécialement en automne. Sur la *Casa Inglese*, depuis 1810, on n'est pas certain que la foudre y soit tombée une seule fois. L'Observatoire de l'Etna, qui a été construit au-dessus de cette ancienne cabane, n'a jamais été frappé quoiqu'il n'y ait pas de paratonnerre et que la grande masse métallique de la coupole et celle de la toiture en zinc soient dépourvues de toute communication métallique avec le sol.

Cette rareté ne paraît pas dépendre de celle de la vapeur d'eau, car sur les Alpes, où cette vapeur est encore plus rare, il y a souvent d'imposantes manifestations électriques. Pour l'Etna, il y a certainement à tenir compte de l'action protectrice du cratère central, dont le grand panache de fumée et de vapeur chaude agit silencieusement comme un gigantesque paratonnerre. »

Digitized by Google

ACTION PATHOLOGIQUE ET PHYSIOLOGIQUE DES RAYONS X (1)

On a parlé, plusieurs fois déjà, de certains accidents, l'épilation entre autres, que les nouveaux rayons étaient capables de provoquer sur la surface du corps des êtres vivants. Je ne crois pas qu'on ait signalé d'effet aussi marqué que celui dont il est question dans les lignes suivantes :

Le 29 septembre 1896, une jeune fille de seize ans fut soumise par moi à l'action d'un tube Collardeau, actionné par une bobine donnant environ $0^m,10$ d'étincelle.

Le tube fut placé dans la région épigastrique, très près ($0^m,01$) de l'épiderme dont il fut séparé par une feuille mince de celluloïd. La pose dura trois quarts d'heure par intermittences, ce qui équivaut à une pose réelle d'environ vingt minutes. Le résultat, comme radiographie, fut négatif; le temps d'exposition de la plaque, en arrière d'une région aussi opaque que l'abdomen, avait été insuffisant pour l'impressionner.

Six jours après (5 octobre), une tache rouge de $0^m,06$ de diamètre, avec un centre blanc de $0^m,02$, s'est manifestée au point de l'épiderme qui se trouvait en regard du tube. Il y avait une légère douleur au toucher.

Huit jours plus tard (12 octobre), des douleurs profondes se firent sentir, assez aiguës : le médecin fit appliquer une pommade au menthol; il s'ensuivit une suppuration assez abondante qui dura un mois (12 octobre au 12 novembre).

Jusque-là, les douleurs n'avaient rien d'exagéré. Pendant cette période, survint une plaie de même nature à la jambe, un peu au-dessus de la cheville, mais d'un diamètre plus restreint que la précédente. Cette plaie à la jambe, très douloureuse, nécessita un repos absolu; elle se cicatrisa au bout d'un mois.

La plaie de l'épigastre qui, le 12 novembre, n'avait plus qu'un diamètre de $0^m,02$ (partie blanche primitive), a cessé de suppurer à la suite d'application de compresses d'acide borique, et a formé une escarre qui est devenue très douloureuse. Depuis la fin de novembre, les douleurs sont devenues insupportables : on n'a su trouver d'autre moyen de les atténuer un peu que l'application toutes les deux heures, jour et nuit, de cataplasmes avec de la vaseline additionnée de cocaïne.

Je ferai remarquer que le sujet dont il s'agit ici, bien que paraissant d'une bonne constitution, est essentiellement nerveux, que la production d'un accident à la jambe, alors que le tube était appliqué en regard de l'abdomen, semble démontrer une prédisposition particulière, une réceptivité marquée pour l'action, reconnue déjà si puissante au point de vue physique, des nouvelles radiations. Il y a là certainement une question de terrain, car, dans bien d'autres cas, avec des poses quatre et cinq fois plus longues, répétées plusieurs fois, à vingt-quatre heures d'intervalle, je n'ai pas eu d'accident semblable à constater.

Dans une autre circonstance, la radiographie du bassin et du fémur chez une fillette de neuf ans a donné lieu également à une tache rouge sur la cuisse, l'épiderme s'est soulevé et est tombé, mais il n'y a eu ni douleur, ni escarre, et cependant le même tube Collardeau, actionné par la bobine donnant des étincelles de $0^m,20$, a été appliqué de la même manière, pendant deux heures (pose réelle, une heure environ) conduisant à une très bonne épreuve de la partie étudiée. Il est vrai qu'averti par l'accident relaté plus haut, j'avais placé le tube à une plus grande distance. Ici encore, le sujet, dans un état pathologique particulier, devait aussi montrer une réceptivité plus grande.

Il convient d'ajouter que dans l'un ni l'autre cas, aucune sensation électrique ni calorifique n'a été perçue par le sujet pendant la pose.

La douleur éprouvée par le sujet chez lequel l'escarre s'est produite est celle que cause une brûlure profonde : la plaie en offre le caractère douloureux, mais il semble bien que l'effet produit est fort différent de celui d'une brûlure, que le rayon X exerce sur la cellule et son contenu une puissante action, et qu'il serait peut-être imprudent d'en faire l'application prolongée, *au moins chez certains sujets*, dans le voisinage d'organes importants, comme l'estomac, le cœur ou les poumons, d'y soumettre longtemps un organe délicat, comme l'œil, par exemple.

On voit qu'il y a à faire, au point de vue de cette action sur l'organisme, une série d'études du plus haut intérêt.

Comme addition à cette note, je ferai remarquer que, dans un assez grand *nombre de cas*, le corps d'un animal mort depuis quelque temps s'est toujours montré *beaucoup plus opaque* aux radiations X qu'un cadavre semblable aussitôt après la mort et encore chaud.

Cette différence dans la transparence des tissus n'est-elle pas en relation avec la coagulation de la fibrine ?

SOREL.

(1) *Comptes rendus.*

L'ALIMENTATION VÉGÉTARIENNE (1)

L'homme peut, à l'exemple des herbivores, trouver dans le règne végétal les principes nécessaires à son développement. Il peut, comme le carnivore, les puiser aussi et d'une manière exclusive dans le règne animal. Claude Bernard, par

(1) Suite, voir p. 522.

Digitized by Google

ses expériences sur l'origine du glycogène, a démontré que la cellule animale fabriquait des hydrocarbures en se servant des albuminoïdes; Les travaux plus récents des physiologistes et des chimistes contemporains nous ont fait voir aussi que la graisse pouvait n'avoir pas une autre origine. Les herbivores ont un tube digestif adapté à leur mode particulier de nourriture. Tout autre est celui des carnivores. Par son système dentaire comme par la disposition de son appareil digestif, l'homme tient le milieu entre ces deux classes d'animaux. Mais son organisation s'accommoderait plus facilement du végétarisme exclusif que de la nourriture exclusivement azotée. Il trouverait dans le lait seul tous les éléments nécessaires à son entretien. Cependant pour arriver à fournir avec cet aliment exclusif un travail utile, il devrait en prendre de trop grandes quantités et introduire trop de liquide dans son tube digestif. Avec du pain, du lait et du fromage, ou du pain, du lait et des œufs, il pourrait encore s'alimenter, mais, entre autres inconvénients, d'un régime uniforme (naîtrait vite l'inappétence.) Les légumes, les fruits les condiments permettraient d'introduire de la variété dans ce régime et aussi de le rendre acceptable par les changements dans le mode de préparation. L'observation des faits montre, comme nous l'avons déjà dit, que le régime végétarien est possible et compatible avec la santé. Est-ce à dire qu'il soit le régime idéal? Nous ne le croyons pas.

Pour arriver à nous fournir la quantité d'azote nécessaire, il oblige à absorber des quantités d'aliments assez considérables et qui fatiguent inutilement le tube digestif. A une époque on l'accusa de produire l'artério-sclérore, aujourd'hui on met cette maladie, avec plus de justesse; semble-t-il, sur le compte de l'alimentation trop azotée. Mais, lorsque l'alimentation comporte un excès de féculents, elle entraîne fréquemment le diabète. Cantani, qui exerce en Italie, dans des centres où l'alimentation est surtout végétarienne, attribue principalement à une origine alimentaire le plus grand nombre de diabètes qu'il a observés.

Dans les pays chauds, l'homme paraît pouvoir se contenter d'un régime à peu près végétarien; mais dès que la température s'abaisse, et surtout s'il doit fournir un travail de quelque importance, il a recours à la viande, et s'il s'en prive, même en France, c'est par nécessité plus que par goût ou par hygiène. L'observation dans des chantiers d'ouvriers qui mangeaient de la viande, comparés à ceux qui n'avaient reçu que des végétaux, a montré que les premiers fournissaient une plus grande somme de travail utile. Il semblerait, cependant, si l'on s'en rapporte aux remarques de Bonnejoy, que la viande a surtout pour effet de produire une certaine excitation permettant un effort, ce qu'on appelle le *coup de collier*, mais qu'on peut obtenir un travail plus continu avec plus de force de résistance par l'alimentation opposée. « C'est, dit-il, ce qu'on remarque chez les animaux carnivores, les grands félins, etc., capables d'un effort énergique, mais ayant besoin, ensuite, du repos dans lequel on les voit habituellement. Tout autre est la force véritable et soutenue des herbivores : l'éléphant, le bœuf de labour, » et il ajoute :

« Les jockeys de course anglais, entraînés à la viande, n'ont besoin que de pouvoir, pendant un court espace de temps, donner un effort vigoureux; mais ils ne pourraient produire un travail constant, ils sont faibles de corps. De même pour leurs boxeurs : très solides en face d'un adversaire, mais incapables, par exemple, de fournir une course un peu longue, etc. »

Le savant apôtre du végétarisme reconnait donc que la viande produit une excitation utile à la production d'un travail considérable, et possède, à ce point de vue, une supériorité sur les aliments végétaux. Mais cette supériorité peut entraîner des inconvénients.

Le mode d'alimentation influe sur la qualité des urines et en particulier sur leur réaction. C'est même en dosant les éléments solides qu'elles contiennent et entraînent hors de l'économie qu'on peut mesurer les pertes de l'organisme et calculer la ration alimentaire, principalement en principes azotés et en sels minéraux, nécessaire pour combler le déficit quotidien. L'urine des herbivores a une réaction alcaline; celle des animaux carnivores est franchement acide. Mais si un animal est soumis à l'abstinence et se nourrit de sa propre substance, il diminue de poids, sa graisse et ses muscles se résorbent. Au point de vue de la composition de ses urines, c'est comme s'il n'avait absorbé que de la viande. Tous les animaux herbivores et carnivores soumis à l'abstinence ont donc des urines acides.

On peut également rendre acides les urines d'un herbivore en le nourrissant exclusivement de viande.

L'expérience est facile sur le lapin, par exemple, qui accepte très aisément la viande cuite. Ce lapin, devenu carnivore, s'acidifiera assez rapidement, tombera malade et succombera; il faudra, pour lui faire supporter un certain temps un régime contraire à sa constitution, lui faire

Digitized by Google

absorber des alcalis, en particulier du bicarbonate de soude. Un effet quelque peu semblable s'observe chez l'homme qu'on voudrait nourrir exclusivement de viande. Ce régime imprudemment prescrit à quelques diabétiques peut occasionner des accidents sérieux que les alcalins ne suffisent pas toujours à combattre.

Dès que la mort a frappé l'être vivant, ses tissus se désorganisent, et avant même qu'apparaissent les premiers signes de la putréfaction, il se forme aux dépens de la molécule albuminoïde des composés organiques très toxiques, analogues aux poisons des champignons vénéneux. Armand Gautier les a décrits et isolés; les principaux sont : la névrine, la mydaline, la muscarine, la méthylganine. J'en passe, et des plus terribles.

Le rosbeef, que la cuisinière garde deux ou trois jours pour rendre sa chair plus tendre, contient de ces dangereux toxiques, dont les plus belles volailles ne sont pas plus exemptes que les plus savoureux poissons. Rassurons-nous cependant. A défaut des recherches délicates de laboratoire, l'expérience démontre que les empoisonnements de cet ordre, par des viandes non manifestement avariées, ne s'observent guère; les ptomaïnes, comme les ont appelées Gautier et Selmi, sont en partie détruites, soit par la cuisson, soit par la digestion, soit par les oxydations et les réactions diverses qui se produisent au sein des tissus. Celles qui échappent à la destruction sont éliminées par les urines, qui sont en effet moins toxiques avec l'alimentation végétarienne.

Voilà donc deux arguments contre l'alimentation carnée; elle tend à acidifier les humeurs, elle introduit dans l'organisme des poisons.

La tendance à l'acidification doit être empêchée par l'adjonction au régime d'une certaine proportion de végétaux. Cette tendance à l'acidification est remarquable chez les arthritiques, qui, dans ces conditions, n'éliminent plus l'acide urique et deviennent facilement goutteux. Et pour cela les végétaux devront être encore plus prédominants dans leur régime. Quant aux poisons, ils ne deviennent un danger que si les organes fonctionnent mal, en particulier si les digestions sont troublées et surtout si les reins sont plus ou moins fermés. Nous l'avons dit, les reins éliminent les poisons qui sont entraînés avec l'urine. Si les reins sont malades et n'éliminent plus ou éliminent moins, il faudra supprimer tous les aliments susceptibles de fournir des toxines, parfois même les végétaux qui, dans leurs mutations nutritives peuvent aussi en fournir des traces, on sera conduit à prescrire le régime lacté.

Mais ce sont ordonnances pour malades; l'homme bien portant se maintiendra en santé et pourra produire une plus grande somme de travail s'il accepte le régime varié composé d'aliments pris aux animaux et aux végétaux.

Les proportions entre les divers éléments qui le composent, varient suivant le climat, l'âge, le sexe et le genre d'occupation. Des calculs faits avec soin ont établi les types de rations moyennes nécessaires. Voici, d'après Kirn, la ration alimentaire du soldat français avec les poids qu'elle représente en carbone, graisse et azote.

	POIDS	AZOTE	CARBONE	GRAISSE
	gr.	gr.	gr.	gr.
Pain.....	1000	12,00	300,0	15,0
Viande.....	300	5,41	19,8	3,6
Légumes frais..	100	0,24	5,6	0,1
Légumes secs..	30	1,02	12,6	0,6
TOTAL.....	1430	18,67	338,0	19,3

C'est autour de ces chiffres que doit se fixer la ration physiologique de l'homme qui travaille.

En résumé, au point de vue physiologique, l'homme peut, selon les climats et la nécessité, être omnivore, végétarien ou carnivore. Le régime carné exclusif est nuisible. Les végétaux doivent entrer pour une part très large dans l'alimentation, mais il faut aussi de la viande. Le végétarisme exclusif est le régime plutôt des malades très efficace même contre certaines maladies ou prédispositions morbides. Des personnes bien portantes peuvent s'en accommoder, mais sans grand avantage pour elles.

Dr L. M.

PÊCHE D'HIVER
AUX ÉTATS-UNIS DU NORD

Pendant les longs mois de l'hiver rigoureux que subissent les habitants des États-Unis du Nord, époque durant laquelle, en majeure partie, les travaux se trouvent suspendus, la population riveraine des lacs, des fleuves et des rivières ne manque pas de se livrer à un sport original. Il s'agit d'un mode de pêche que rend seule possible la congélation profonde de toutes ces nappes d'eau. Le spectacle qu'offre alors la surface solidifiée des moindres lacs est vraiment curieux.

De toutes parts se montrent de petites baraques irrégulièrement placées sur la glace, par groupes nombreux. De chacune d'elles s'échappent des

Digitized by Google

torrents de noire fumée sortant de tuyaux qui émergent des toits. Toutes ont leurs portes soigneusement closes, tandis que sur deux des faces seraient d'étroites fenêtres destinées à l'éclairage intérieur. La température rigoureuse qui se fait sentir dans ces parages oblige en effet ceux qui occupent ces refuges à procéder à un chauffage énergique.

Si, la curiosité aidant, on pénètre à l'intérieur de l'une des maisonnettes légères et transportables, on aperçoit, assis sur un banc qui occupe la partie postérieure du réduit, un ou deux hommes complètement immobiles et penchés au-dessus de trous circulaires creusés dans la glace. Chacun d'eux soutient à la main un fil robuste que termine un hameçon solidement monté sur cette ligne primitive et portant un appât, la plupart du temps composé d'un petit morceau de viande crue.

Percement des trous dans la glace.

La pêche des pauvres gens en plein air.

Dans un coin de la baraque, et posé sur quelques pierres, afin de l'isoler du contact direct de la glace, ronfle et rougit un petit poêle, qui, en dépit de ses efforts, a grand'peine à maintenir à quelques degrés au-dessus de zéro la température ambiante de l'enceinte. Les hommes fument avec ardeur, cherchant ainsi à récupérer quelques calories que l'immobilité absolue dans laquelle ils se tiennent pendant des heures entières leur a fait perdre. Le wisky aide aussi à leur redonner un peu de la chaleur perdue.

Arrivés à la pointe du jour, ces pêcheurs endurcis n'abandonnent leurs postes qu'à la nuit tombante pour revenir en hâte le lendemain. Sur de petits traîneaux à bras, ils apportent avec eux de nouvelles provisions de combustible et de victuailles. Le soir venu, le même mode de locomotion leur facilite le transport à terre du poisson qu'ils ont pris. Souvent aussi femmes et enfants accourent dès que le soleil disparaît à l'horizon afin de prêter main forte au chef de la famille.

Au dire des vieux professionnels, les captures journalières sont souvent abondantes; il n'est pas rare de voir un des heureux pêcheurs rapporter chez lui ou même vendre, à peine parvenu sur le rivage, outre nombre de poissons de taille moyenne, des saumons de 15 à 20 livres que la faim et la gourmandise avaient poussé à saisir le perfide appât. Dans ces conditions, la rémunération obtenue paye largement de ses fatigues le favori du hasard.

Grâce à la légèreté des cabanes en bois qui leur servent de refuges, les pêcheurs, lorsque la chance paraît les abandonner, en un mot, dès que

Digitized by Google

le poisson devient rare dans un canton, transportent leurs baraques sur un autre point déjà reconnu comme possédant de nombreux spécimens de la gent muette. La plupart du temps leur traîneur leur vient en aide et, en quelques instants, ils peuvent procéder à une nouvelle et temporaire

Cabanes sur les trous de pêche.

installation; ils ont vite rattrapé le temps perdu.

La première occupation du nouveau venu consiste à niveler tant bien que mal la surface de la glace afin d'y assujettir solidement sa cabane. Il faut en effet qu'elle puisse résister aux efforts des rafales qui, à cette époque de l'année, se font fréquemment sentir dans ces contrées. Quelques blocs de glace empilés tout autour de la base de la maisonnette, et que le froid a promptement soudés, suffisent largement à la maintenir en place jusqu'à l'heure d'un

Intérieur d'une cabane.

déplacement ultérieur.

Aux endroits poissonneux ou réputés tels, les cabanes abondent, formant entre elles une pittoresque agglomération. Souvent aussi, quelques intrépides pêcheurs, rebelles à la température glaciale qui les entoure, se livrent en plein air à leur sport favori. Il faut cependant reconnaître que la pauvreté et la noire misère ne sont pas étrangères à la suppression forcée d'un abri quelconque. On peut penser combien pénible devient cette pêche dans de semblables circonstances.

Dès que l'emplace-

Digitized by Google

ment choisi se trouve suffisamment nivelé et la baraque mise en place, le premier soin des pêcheurs, après avoir allumé leur poêle et bourré leurs pipes, est de procéder au forage de la glace, afin d'y pratiquer un trou circulaire. Ainsi que nous l'avons fait observer plus haut, c'est par cette ouverture qu'ils doivent laisser descendre jusqu'à un mètre de profondeur dans l'eau le fil qu'ils tiennent à la main; c'est par là également qu'ils retirent le poisson pris.

Le travail de forage est long et pénible par suite de l'épaisseur considérable qu'atteint la glace, mais par contre, plus la couche solide a de hauteur et plus les pêcheurs ont la chance de voir mordre à leurs hameçons d'énormes poissons. Ils emploient tantôt la hache, tantôt de longues et pesantes *barres à mine* pour mener le plus promptement possible à bien le travail qu'ils ont entrepris. Le bruit des chocs qui se répercute dans l'eau n'effraye, du reste, en rien le poisson.

Autre chose est lorsque, l'ouverture achevée, le pêcheur a laissé couler sa ligne à la profondeur voulue. Le moindre bruit de voix, le choc des chaussures sur la surface gelée, le plus petit mouvement aurait vite chassé au loin saumons, truites, perches ou brochets. Pendant de longues heures, il faut que le disciple de saint Pierre se tienne absolument coi. Alors, dans ces conditions, les captures se succèdent sans désemparer du matin au soir et deviennent des plus fructueuses.

Certains pêcheurs aventureux, redoutant non sans raison les bruits et les mouvements insolites qui, le long des rivages, ne manquent pas de se produire, gagnent le large, s'éloignant souvent de plusieurs kilomètres du bord des lacs. Comme il s'agit d'aller vite, eu égard au peu de durée des jours et à la longueur du chemin à parcourir, ces pêcheurs font usage de canots à voiles spéciaux, à l'aide desquels ils ont vite fait d'atteindre le lointain parage désiré.

Ces canots, d'une structure des plus légères, tout en présentant une très grande résistance, sont montés sur de véritables patins qui seuls reposent sur la glace. Un mât élevé occupe le centre et soutient une voilure relativement considérable. Avec l'aide du vent, les voiles se gonflent et le petit bateau glisse à une vive allure sur la glace, sans que les aspérités que présente la surface congelée entravent jamais sa marche rapide et sûre.

A de très rares exceptions près et à moins que la distance les séparant des rives soit trop considérable, tous ces pêcheurs, parmi lesquels on compte de nombreux et riches amateurs, regagnent la terre ferme le soir venu. Il en est cependant que l'ardeur emporte et qui demeurent à l'endroit choisi durant plusieurs jours. Cela ne laisse pas que de présenter un réel danger, notamment vers la fin de l'hiver, alors que les vents chauds commencent à souffler en désagrégeant la glace.

En dépit du péril couru, chaque année bien des imprudences de cette sorte sont commises, chaque année aussi on compte bien des manquants à l'appel. Le lac Champlain, endroit favorable entre tous pour ce genre de pêche, engloutit ainsi chaque saison plusieurs écervelés qui, ne tenant nul compte des avis donnés par de vieux praticiens, s'aventurent trop loin des rives; ils se trouvent surpris par une débâcle subite des glaces et ne tardent pas à disparaître dans les eaux profondes.

C. Marsillon.

EXPLORATION DE LA HAUTE ATMOSPHÈRE

La troisième expérience internationale.

La date de cette troisième expérience a été fixée au jeudi 13 mai 1897. Elle sera exécutée à 4 heures du matin temps local, à Strasbourg, Paris, Berlin et Pétersbourg, et peut-être dans quelques autres villes. M. Hergesell vient d'adresser aux différents membres du Comité une circulaire pour annoncer la résolution qu'il a prise et en indiquer les motifs.

Si cette heure matinale a été choisie, c'est qu'il a été reconnu que le panier parasoleil ne paraît pas donner une protection suffisante aux thermomètres des enregistreurs dans la partie de la trajectoire qui est à peu près horizontale, si l'on attend que le soleil ait une hauteur notable au-dessus de l'horizon. On espère ainsi obtenir la véritable température de l'air pendant la première partie de l'ascension, et pendant la seconde constater les effets de la radiation solaire.

D'après le résultat des observations faites à Paris et à Strasbourg à l'occasion de l'expérience internationale du 18 février, les cages protectrices que l'on employait pour empêcher les baro-thermographes d'être endommagés à la descente, ne sont point aussi nécessaires qu'on le supposait, le choc à terre n'a point en général l'intensité que l'on redoutait. On peut donc supprimer avec avantage ces parois qui gênent la ventilation, condition première de l'exactitude des indications thermométriques recueillies. En conséquence, M. Hergesell propose de supprimer complètement ces cages et d'exposer directement à l'air les baro-thermographes dans l'intérieur des paniers parasoleils.

Les indications barométriques paraissent d'une très grande exactitude. En effet, lors du lancer du 18 février, les ingénieurs de l'Institut impérial géo-

Digitized by Google

désique de Berlin ont établi trois postes différents à l'aide desquels on a pu viser le ballon-sonde au point culminant de sa trajectoire qui était de 8750 mètres d'après l'enregistreur, après avoir subi les corrections nécessaires pour tenir compte de la différence des températures. La hauteur déduite des visées géométriques a été de 8700. Cette concordance est véritablement très remarquable et fort rassurante. a loi des hauteurs barométriques, sera du reste vérifiée dans l'ascension du 13 mai, à l'aide d'un appareil photographique parfaitement automatique dont l'idée appartient à M. Cailletet, et qui est actuellement construit par le Comptoir central dirigé par M. Gaumont. On essayera pour la première fois à bord du *Touring-Club* un autre appareil sortant des mêmes ateliers. Cet instrument photographique servira à faire des lectures directes de tous les instruments météorologiques et à vérifier ainsi les indications des enregistreurs. Dans la quatrième ascension internationale, cet appareil sera lui-même rendu automatique à l'aide d'un procédé dont M. Gaumont est l'inventeur et qui est susceptible d'applications multiples, car un des moindres résultats des expériences internationales ne sera pas de doter la physique d'instruments auxquels on n'aurait pas songé si l'amour-propre national ne s'était trouvé mis en jeu d'une façon directement utile au progrès des sciences.

Les patrons des expériences étrangères sont l'empereur d'Allemagne, le Stathender d'Alsace-Lorraine, l'empereur de Russie, la société de géographie de Pétersbourg, la société aéronautique d'Alsace-Lorraine.

MM. Hermite et Besançon ont été soutenus dans leurs dernières expériences par le baron Alphonse de Rotchild et le prince Roland Bonaparte.

Ayant reçu un encouragement de l'Académie des sciences, ils ont eu l'idée d'ouvrir une souscription publique; c'est le parti que vient de prendre l'*Aéronauta de Milan*, qui désire que l'Italie prenne part à ces entreprises scientifiques d'un intérêt universel.

L'entente est établie entre les diverses nations, par une commission permanente, que la conférence météorologique universelle a constituée à l'issue de sa session de septembre dernier tenue à Paris sous la présidence de M. Mascart.

En même temps qu'il annonce l'expérience du 13 mai, M. Hergesell publie le résultat du dernier scrutin destiné à compléter la commission qu'il préside. MM. James Glaisher et Gaston Tissandier sont tous deux nommés membres honoraires de la Commission internationale d'aéronautique. M. le capitaine Kovanko, directeur de l'établissement aérostatique de Saint-Pétersbourg est nommé membre actif. C'est ce savant officier qui a exécuté lui-même dans cette ville les ascensions faites à l'occasion des expériences internationales.

Actuellement, la Commission internationale se compose de treize membres actifs : cinq Français, quatre Allemands, trois Russes, un Américain et deux membres honoraires, dont, comme on le voit, un Français et un Anglais, le seul qui figure encore dans son sein. Les expériences ont eu lieu jusqu'ici dans cinq villes différentes : Berlin, Munich, Paris, Strasbourg et Varsovie.

Elles ont consisté en 16 ascensions, 7 de ballons-sonde et 9 de ballons montés, dont quelques-uns ont été gonflés avec du gaz hydrogène et se sont élevés à de grandes hauteurs. Nous ne comptons pas les répétitions faites à Berlin par M. Hamann pour s'exercer au lancer des ballons-sonde.

Les membres français du Comité international ont constitué, avec l'approbation de M. Mascart, président de la Commission météorologique universelle, un Comité local dont M. Bouquet de la Grye, membre de l'Académie des sciences, est le président, et qui se réunira au palais de l'Institut avant le 13 mai pour l'organisation des expériences qui seront exécutées à Paris.

Les appréciations techniques et les discussions scientifiques dont nous ne pouvons que résumer ici les principaux résultats sont publiés avec détails par l'*Aérophile* de Paris, et par le *Luftschiffshrt* de Berlin. Elles seront en outre l'objet de publications spéciales actuellement en préparation, et qui seront signalées aux lecteurs du *Cosmos*.

W. DE FONVIELLE.

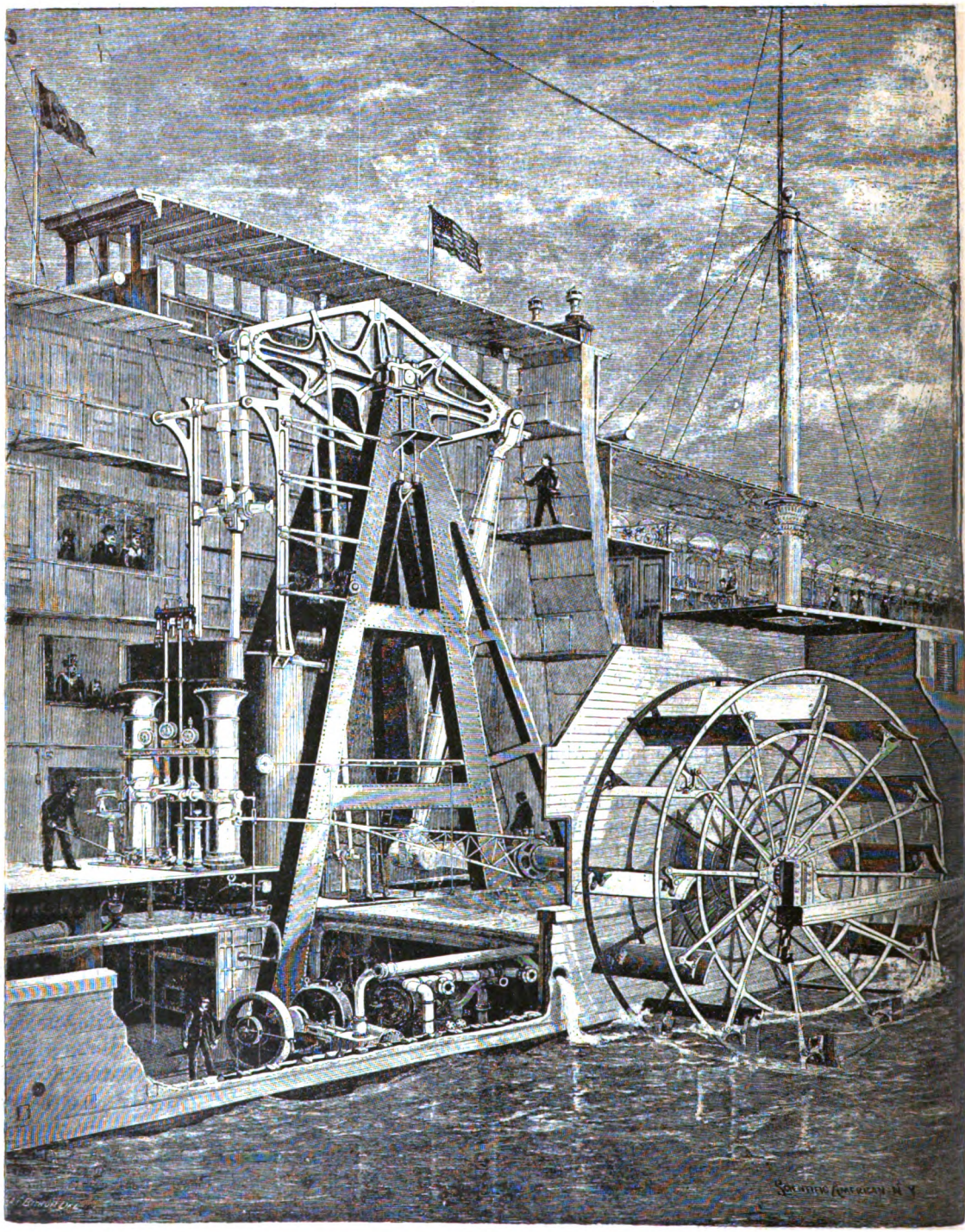
UN COCHE D'EAU MODERNE
L' « ADIRONDACK »

Les chemins de fer devaient faire disparaître les chevaux, ou au moins en réduire considérablement le nombre. Tout le monde, il y a cinquante ans, était d'accord sur ce pronostic. On sait que, tout au contraire, grâce au trafic intense créé par les voies ferrées, le nombre des chevaux a augmenté considérablement.

Un phénomène du même ordre s'est passé aux États-Unis pour la navigation fluviale. Dans ce pays si favorisé par la nature au point de vue des eaux navigables, il s'est créé une flotte d'immenses bateaux de rivières, véritables palais flottants, remplaçant les sloops des ancêtres, et pouvant porter dans leurs flancs la population de toute une ville. On s'attendait à les voir disparaître lorsque l'établissement des chemins de fer permettrait de se transporter bien plus rapidement d'un point à un autre. Le contraire est arrivé. Les Compagnies de bateaux à passagers ont accepté la lutte avec les nouveaux moyens de transport, elles ont augmenté les dimensions de leurs bâtiments, les ont aménagés de telle sorte

Digitized by Google

que le confort y est devenu luxueux, leur ont donné des vitesses inconnues jusque-là, et comme on est infiniment mieux sur ces navires que dans les compartiments d'un wagon, fût-ce un palace-car, que les voyages y sont bien plus pittoresques, la clientèle est devenue tellement nom-



Machines et aménagements de l' « Adirondack. »

breuse, qu'il a fallu multiplier sur toutes les rivières les moyens destinés à permettre ce mode de transport et donner aux nouveaux bateaux des dimensions inconnues jusque-là. Il en a été ainsi pour l'Hudson : chaque rive est suivie par une voie ferrée, et cependant la principale ligne des

Digitized by Google

bateaux à vapeur, la *People's line*, ne cesse d'augmenter sa flotte et suffit à peine au transport des voyageurs.

Depuis 1834, époque où elle a débuté timidement avec un petit vapeur, le *Westchester*, elle a la charge presque exclusive du transport des nombreux touristes qui vont par milliers chaque été aux sources de Saratoga, au lac Georges et dans les pittoresques régions où l'Hudson prend sa source.

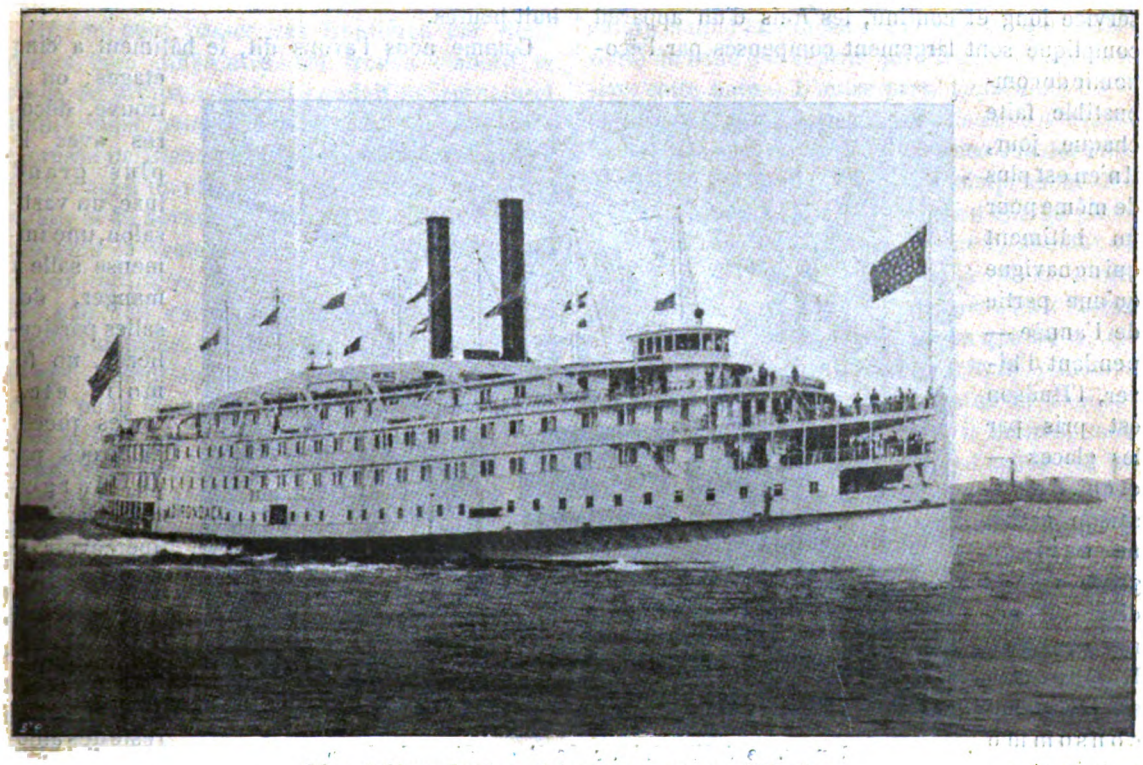
Si nombreuse que soit sa flotte, elle doit la développer continuellement; elle vient d'y ajouter un bâtiment tout à fait exceptionnel par ses dimensions, par le luxe de ses installations et par sa vitesse, l'*Adirondack*.

Ce beau navire, dont nous trouvons la description dans le *Scientific american* — les gravures qui accompagnent cette note lui sont empruntées — a été mis en chantier le 8 juin 1895; lancé cinq mois après, il était aménagé et prêt pour la campagne d'été de 1896 (1).

L'*Adirondack* porte le nom du massif dans lequel l'Hudson prend sa source.

Ses dimensions sont considérables :

Il a 125m,65 de longueur; sa coque a 15m,25 de largeur, mais son pont la déborde de chaque



L' « Adirondack » faisant route sur l'Hudson.

côté, de façon à former une plate-forme de 27m,45 de large. Il a 4 mètres de creux et ne cale que 2m,45. C'est sur cette coque si légère que s'élève le palais à cinq étages réservé aux passagers, sauf la partie centrale occupée par la machine. Celle-ci est du type à balancier, universellement adopté sur les rivières, où n'ayant pas à craindre les grosses mers, on peut, en donnant à l'appareil moteur un grand développement vertical, rendre les organes très robustes, les faire travailler sous les angles les plus favorables, et, ce qui n'est pas à dédaigner, ménager l'espace destiné au trafic. Un seul cylindre de 2 mètres de diamètre avec 3m,65 de course suffit à donner les 4 000 chevaux que développe la machine. Celle-ci n'est donc pas compound, mais à simple condensation.

La coque de l'*Adirondack* est en bois et fort légèrement construite, mais fortifiée par des bandes de fer en diagonale, chevillées sur les membrures.

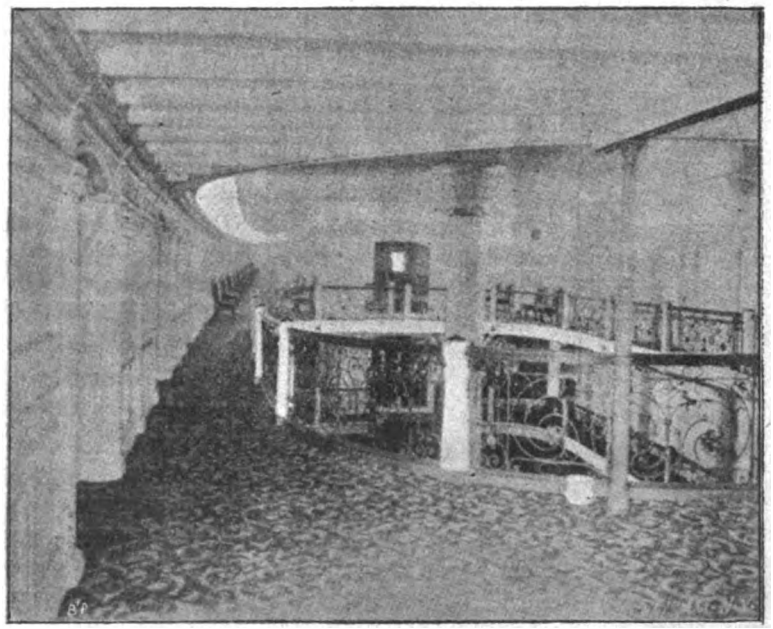
On peut se demander pourquoi, en ce siècle du fer et des machines perfectionnées, on a adopté une construction et une machine d'ancien système. C'est que l'esprit pratique des Américains ne s'y est pas trompé : ce vapeur a à traverser

(1) En France, à la même époque, disons-le en passant, les *Œuvres de mer* faisaient le même tour de force pour leur premier navire-hôpital.

Digitized by Google

dans le fleuve, au-dessous d'Albany, des hauts fonds à l'époque de l'étiage, et les échouages y sont fréquents. En pareil cas, un navire en bois présente plus de résistance qu'un navire en fer; le bois est élastique, il se déchire rarement et ne se déforme pas comme le font les feuilles de tôle d'acier. Toutefois, comme une avarie est possible, la coque est divisée, pour plus de sûreté, en trois compartiments étanches.

Quant à la machine, qu'on aurait pu faire à double ou triple expansion, on a reconnu qu'en raison du service que doit faire ce bâtiment, il y avait économie à le munir d'un appareil à simple détente. En effet, si, sur un bâtiment destiné à un service long et continu, les frais d'un appareil compliqué sont largement compensés par l'économie de combustible faite chaque jour, il n'en est plus de même pour un bâtiment qui ne navigue qu'une partie de l'année — pendant l'hiver, l'Hudson est pris par les glaces — et qui, dans la saison active ne navigue guère qu'une dizaine d'heures par jour. L'économie sur le charbon consommé pendant ce service intermittent ne représenterait pas, paraît-il, l'intérêt et l'amortissement d'une machine coûteuse.



Une vue à l'intérieur de l' « Adirondack. »

La vue ci-jointe dans laquelle on a supposé un arrachement dans les parois du bâtiment, par le travers de la machine, donne une idée des dispositions intérieures de ce léviathan de rivière; il est facile d'y reconnaître l'économie de la machine avec son condenseur, sa pompe à air et les organes de manœuvres.

Les roues sont à palettes articulées; guidées par une excentrique, elles prennent la position verticale pendant tout le temps qu'elles plongent dans l'eau. Avec les palettes fixes, les roues doivent refouler inutilement l'eau au moment où elles la rencontrent, puis la soulever quand elles en sortent et il y a beaucoup de force dépensée inutilement : d'autre part, avec les anciennes roues, il se produit de violentes vibrations se faisant sentir dans toutes les parties du bâtiment, ce qui rend la vie pénible à bord.

Les roues ont 9m,15 de diamètre, portent 12 palettes concaves de 3m,65 de longueur sur 1m,15 de largeur et font 26 tours par minute; elles donnent au bâtiment une vitesse moyenne de plus de 20 milles à l'heure (32 kilomètres), vitesse qui dépasse souvent ce chiffre; mais sur les hauts fonds, on doit marcher lentement; en somme, on va de New-York à Albany (232 kilomètres) en huit heures.

Comme nous l'avons dit, le bâtiment a cinq étages; on y trouve, décorés avec le plus grand luxe, un vaste salon, une immense salle à manger, des salles particulières, un fumoir, etc., toutes pièces éclairées par de larges baies, laissant apercevoir le paysage. Il y a 350 cabines de 1re classe; chacune a sa fenêtre; le reste des aménagements est à l'avenant. Inutile de dire que tout l'intérieur est éclairé, la nuit, à l'électricité. On y emploie 2 400 lampes; le grand salon seul en possède 200. Un puissant projecteur, placé sur le pont supérieur, permet de fouiller les ténèbres sur la route du bâtiment.

Ce bateau de rivière prend facilement plus de 1 000 passagers, qui y trouvent toutes les ressources que l'on peut rencontrer dans les établissements les mieux organisés en terre ferme; on y a la liberté d'aller et de venir, et on ne peut s'étonner de voir préférer ce mode de locomotion aux trains de chemin de fer, plus rapides sans doute, mais singulièrement plus pénibles et moins gais.

Digitized by Google

LA LÉVITATION DU CORPS HUMAIN

M. le lieutenant-colonel Albert de Rochas poursuit avec une activité infatigable ses recherches dans ce qu'on est convenu d'appeler le domaine de l'occultisme. Le mot *occultisme* est un de ceux qui, très mal portés à l'origine, commencent maintenant à moins effaroucher le lecteur depuis que nombre de savants se sont attachés, à la suite de M. de Rochas, « à explorer les frontières de la physique avec l'intention de ne pas les franchir ». (*Cosmos*, 6 mars 1897, p. 308.)

Or, on peut passer ces frontières par deux portes bien différentes. On trouve d'abord la porte de droite, celle qui conduit au surnaturel divin; mais, pour la franchir, il faut la volonté expresse de Dieu, voulant ordinairement récompenser ainsi une longue vie de sacrifices, d'abnégation et de dévouement. Cette porte ne s'ouvre que pour la vraie sainteté. La porte de gauche est, au contraire, de plus facile accès; c'est par elle que l'on entre en communication avec les esprits mauvais, qui, suivant la parole de saint Pierre, rôdent autour de nous, cherchant quelqu'un pour le dévorer. Il n'est plus nécessaire pour la franchir de la volonté expresse de Dieu communiquant, de son propre mouvement, ses faveurs à sa créature; il suffit d'obtenir sa permission, en d'autres termes, il suffit que Dieu laisse ces esprits mauvais se servir des facultés naturelles qui sont leurs propriétés, mais qu'Il bride et entrave pour les empêcher de détruire l'œuvre de la création et surtout l'œuvre de sanctification des âmes. Dieu, suivant les temps et les lieux, ouvre plus ou moins grandement cette porte, et de là vient la plus ou moins grande abondance de faits extraordinaires. Il semble qu'aujourd'hui elle soit moins fermée que dans les époques immédiatement précédentes.

Mais, outre ces deux portes, y en a-t-il une troisième donnant accès à un monde qui nous entoure invisiblement, qui vit avec nous, mais avec lequel nous ne sommes que rarement et partiellement en communication et jamais dans les circonstances normales de notre existence? Les spirites l'affirment et apportent en preuve leurs communications avec les esprits qu'ils appellent les âmes des morts. Un certain nombre d'occultistes embrassent le même sentiment, mais, ne faisant pas intervenir les âmes de ceux qui ne sont plus, disent que ce monde occulte est peuplé, soit d'*élémentals* ou esprits simples, larves, dont les divisions sont fort nombreuses et qui doivent s'élever progressivement à l'état d'esprit pur et bon, soit des corps astrals ou *périsprits* des personnes actuellement vivantes ou décédées qui seraient, suivant une théorie ancienne, mais condamnée, le lien entre l'âme et le corps et comme l'enveloppe, la *coque* de l'âme.

Que nous indique l'Église sur ce troisième monde? L'Église nous oblige à croire à l'existence des anges bons ou mauvais et des âmes de ceux qui ne sont plus; ces dernières étant séparées de leur corps, c'est-à-dire de leur moyen connaturel de communication, ne sauraient entrer en relation normale avec les vivants, car leur nature étant d'être unies à un corps est bien différente de celle des esprits qui existent et agissent sans cette union. D'autre part, l'ensemble de la doctrine catholique répugne à l'existence d'esprits *élémentals* qui ne seraient, ni âmes des défunts, ni anges bons ou mauvais, mais simplement des esprits d'ordre inférieur, pourvus d'une fin purement naturelle et ne participant ni au bienfait de la Rédemption, ni aux obligations qui en découlent. Voilà en quelques mots le sentiment de l'Église catholique sur ce troisième horizon que les occultistes voudraient voir ouvrir à l'activité humaine. Ce sentiment condamne donc toutes les explications qui lui seraient contraires; il permet, sans les autoriser bien entendu, toutes celles qui ne vont pas directement contre lui et enfin ne met pas obstacle aux recherches auxquelles se livre avec tant de succès M. de Rochas.

Ce savant s'est donné une tâche nettement définie.

Il explore les frontières du monde connu, cette zone où les phénomènes des deux ordres semblent en quelque sorte se pénétrer et se confondre, où l'homme, abandonnant en partie l'enveloppe protectrice de son corps dans le somnambulisme, peut devenir le jouet ou l'instrument des puissances de l'air et souvent leur victime. Comme tout phénomène surnaturel, dans le sens le plus étendu de ce mot, se base sur un phénomène naturel qui lui sert de *substratum*, il est excessivement important de sonder, si faire se peut, ces bases naturelles sur lesquelles s'élèvera l'autre édifice. C'est un monde inconnu, il est vrai, mais plus attrayant par cet inconnu même. Si, comme disent les théologiens, l'étude des fonctions psychologiques de l'homme sert à mieux comprendre l'action de la grâce, de même, l'étude des forces occultes, mais naturelles, aidera à mieux se rendre compte, autant qu'il nous le sera donné, des actions que, soit Dieu,

Digitized by Google

soit les esprits, peuvent exercer sur cette même nature pour lui faire produire des effets en désaccord avec ce que nous observons journellement.

Le livre de M. de Rochas est un recueil, non un commentaire de ces faits étranges. Nous y voyons bien, dans le chapitre consacré aux hagiographes, la porte de droite, mais celle de gauche est moins franchement dessinée. Nous y lisons un grand nombre de faits; nous ne saisissons pas l'agent qui les produit, et il faudrait faire une longue suite de déductions pour arriver à en supposer dans chaque cas la nature. Une troisième partie est consacrée aux théories que l'on peut mettre en avant pour les expliquer.

Les cas tirés de l'hagiographie ne sont qu'un court résumé de la matière, car ils sont innombrables. Seulement il serait difficile de prouver dans un ouvrage scientifique la vérité historique de chacun d'eux, car beaucoup ont été conservés par les traditions populaires ou par des auteurs contemporains, mais sans que ces témoignages aient été entourés de cet ensemble de preuves qui force la certitude. L'auteur reproduit une gravure de Murillo représentant un saint en extase. Il existe, et je l'ai vu plusieurs fois, un cas de lévitation prouvé par une gravure contemporaine. Saint Alphonse de Liguori prêchant devant l'évêque et le peuple dans une ville d'Italie est emporté de la chaire et vient, à la vue de tous, s'attacher aux pieds d'une Madone où il reste suspendu. La gravure, contemporaine du fait, en forme une preuve d'autant plus convaincante, que le prodige avait eu plus de retentissement et, par conséquent, pouvait mieux prêter à une enquête contradictoire.

Passons à la seconde série des cas. L'auteur les divise en une double classe : cas empruntés à l'Orient, cas qui se sont vérifiés en Occident. Laissons de côté, malgré leur intérêt, les premiers qui se trouvent dans toutes les publications sur l'Inde. Un voyageur en ces pays se croirait déshonoré s'il revenait sans avoir vu un fakir s'élever de terre, se transporter au loin ou faire pousser en une demi-heure une plante dont la croissance normale demande des mois.

Les faits de l'Occident sont moins nombreux que ceux de l'Orient, mais forment toutefois une suite de témoignages assez bien enchaînés, assez probants pour qu'on ne puisse pas leur refuser créance quand bien même on ne saurait les expliquer. Nier ce que l'on ne comprend pas est bien la chose la plus antiscientifique que l'on puisse voir, et cependant cela passe auprès de beaucoup pour un acte de grande science. Il faut admettre, et le livre de M. de Rochas entraîne la conviction sur ce point, que dans certaines circonstances, non seulement des objets inanimés, mais même les corps humains sont soustraits aux lois de la pesanteur et se trouvent attirés ou portés dans les régions supérieures. Je ferai seulement une double observation. Dans l'Inde, ces phénomènes se produisent toujours à la grande lumière; en Occident, ils n'ont guère lieu que dans l'obscurité, et c'est très rarement que la pièce est assez éclairée pour que l'on puisse se rendre compte *de visu* du phénomène. De plus, ces faits sont fréquents dans l'Inde, le pouvoir médianimique étant le partage d'une nombreuse tribu de fakirs; dans l'Occident, au contraire, ce pouvoir est bien plus parcimonieusement distribué. Home a été un des médiums les plus remarquables. Eusapia Paladino est maintenant la plus en vue, et cette dernière particulièrement a été l'objet d'expériences aussi nombreuses que consciencieuses, que M. de Rochas a décrites dans son livre sur l'*Extériorisation de la motricité*.

Cette partie du livre de M. de Rochas étant composée de citations, l'auteur a dû reproduire intégralement les passages sans y mettre sa touche personnelle. En les lisant, on comprend bien que ces faits ne sont point passés par la porte de droite ouverte sur le naturel divin, il serait difficile de dire que tous ont passé par la porte de gauche qui nous met en communication avec le surnaturel diabolique. Cependant, quand il vous arrive de parler de ces sortes de questions, on vous pose toujours le dilemme : Est-ce Dieu ou le diable qui est l'auteur de ces phénomènes? Et on exige que vous répondiez avec une promptitude et une assurance qui seraient la plus sûre garantie de votre ignorance. Je me garderai donc bien de tomber dans le défaut que je viens de signaler et me bornerai à indiquer les diverses hypothèses mises en avant pour expliquer ces faits étranges. Et cette restriction est nécessaire. Nous vivons dans le mystère, l'inconnu nous enserre de toutes parts, nous ne connaissons pas la nature intime des corps, celle de la lumière, du courant électrique, la germination des plantes..... il n'y a donc rien d'étonnant que nous soyons dans la même ignorance sur la lévitation des corps, qui appartient à un ordre de choses qui n'est pas encore nettement défini.

Et abordons les théories ou hypothèses, troisième partie de cet intéressant volume.

Parmi les explications de la lévitation, voilà d'abord celle de M. Jacolliot, à qui il faut donner

Digitized by Google

le premier rang pour montrer la profondeur de science de cet indianiste. « Il m'est impossible (p. 10) de l'expliquer autrement que je ne l'ai fait pour tous ceux que ma raison s'était déjà refusé à admettre..... c'est-à-dire par toute autre cause qu'un sommeil magnétique me laissant lucide, tout en me laissant voir par la pensée du fakir tout ce qui pouvait lui plaire..... » En un mot, M. Jacolliot dormait éveillé, avec cette aggravation qu'il admet la transmission de pensée à distance et que son imagination se trouve tout à coup sous la dépendance la plus complète du fakir indien. L'explication est aussi merveilleuse que le fait qu'il voulait nier.

Le Dr W. Hawksley embrasse un sentiment tout à fait opposé. Pour lui, la porte de gauche s'est ouverte, et c'est grâce à l'intromission des démons que Home accomplissait ces choses extraordinaire. « Après un sérieux examen (p. 65), j'en suis venu à la conclusion que ces manifestations étaient provoquées par un esprit intelligent qui s'emparait du corps de mon ami et pouvait le quitter pour opérer à distance certains actes, jouer d'un instrument, par exemple, soulever ou projeter des objets matériels, lire dans la pensée ou répondre par des *raps* (coups) aux questions qui lui étaient posées. »

Revenant (p. 97) sur cette opinion, M. de Rochas écrit : « Home, Eusapia et la grande majorité des catholiques y voient l'action d'entités intelligentes et invisibles (élémentaires, anges ou démons). » Ici une petite réserve.

D'une part, ces médiums pourvus de cette force sont des témoins, et quand ils disent opérer ces faits à l'aide d'entités intelligentes, on ne saurait refuser toute valeur à leur déposition. Ils sont en effet mieux à même que personne de dire ce qui se passe en eux, de décrire l'influence qu'ils subissent, et comme le fait qu'ils affirment, l'aide d'un esprit, est en étroite corrélation avec le phénomène qu'ils produisent, qu'il y a, d'après eux, entre ces deux choses rapport de cause à effet, on ne voit pas ce que l'on pourrait objecter à priori à leur dire.

D'autre part, la continuité des phénomènes, leur modalité, est une confirmation de ce rapport étroit. Seulement les catholiques ne peuvent admettre l'existence d'esprits élémentaires distincts des anges ou démons par une triple raison. D'abord, cette existence ne cadre pas avec l'ensemble de la doctrine de l'Église. Ensuite, cette existence d'une *troisième espèce* d'entités n'est prouvée par aucun fait, est une simple hypothèse, et en dernier lieu l'intervention des anges ou démons suffisant amplement à expliquer tous les phénomènes en cause, rend cette hypothèse inutile.

M. de Rochas donne aussi (p. 97) la théorie de l'abbé Ribet dans sa *Mystique divine*. « L'abbé Ribet et les mystiques sont portés à attribuer la plupart des cas à la prépondérance que l'esprit prend sur le corps. » Notons ici que ces cas seraient ceux qui relèvent de l'hagiographie et non ceux où les personnages sont en lutte avec les esprits mauvais ou en subissent les attaques matérielles.

« Les occultistes, continue-t-il, expriment à peu près la même opinion en disant que le corps astral, en se dégageant, entraîne le corps charnel. » On fera seulement remarquer que l'acte du corps astral entraînant dans les airs le corps charnel est au moins tout aussi étrange que celui d'un démon s'emparant du corps d'un jeune païen, le tenant suspendu pendant une demi-heure dans l'église à la vue des fidèles, et l'obligeant à confesser dans cette position la fausseté de la religion païenne (p. 25).

Enfin une dernière théorie, proposée par des savants orientaux (p. 18), est celle des courants électriques.

La foudre transporte des personnes vivantes, des objets inanimés (p. 104 et suiv.), premier point de rapport avec ces phénomènes, et cependant, dans l'un comme dans l'autre cas, il nous est impossible d'expliquer le mode de ce transport. Le professeur Elihu Thomson a observé, en 1884, aux États-Unis, qu'un électro-aimant excité par un *courant alternatif et périodique* repoussait un aimant, un disque de cuivre, un tube, etc., convenablement placé dans son champ. Par exemple, un anneau qui entourait l'électro-aimant était violemment lancé en l'air quand on faisait passer ce courant. L'électricité statique nous offre des phénomènes de répulsion identique, et le tourniquet électrique qui se trouve dans tous les cabinets de physique en est une preuve classique que l'expérience des balles de sureau alternativement attirées et repoussées rend plus intéressante. Or, par assimilation, ne pourrait-on pas dire, écrit le Dr Fugairon (p. 98), « qu'un sujet perélectrogène bien doué, debout sur la plante des pieds sur un plancher ou carrelage mauvais conducteur, et produisant un écoulement très intense de fluide électrique par ses orteils, s'élevât au-dessus du sol? L'effet ne pourrait-il pas aussi avoir lieu si le sujet, en extase, laissait échapper son fluide à la fois par ses orteils et ses genoux repliés ». Et pour compléter cette explication, il ajoute : « On

Digitized by Google

sait que le corps des animaux est diamagnétique et que la terre est un aimant. Or, de même que les corps pesants s'éloignent de la surface de la terre quand ils pèsent moins à volume égal que le milieu environnant, de même un aimant repousse le corps qui est moins magnétique que le milieu dans lequel il est plongé. Peut-être que ce principe, dû à Becquerel, joue aussi un rôle dans la lévitation. » Ajoutons que certains magnétiseurs prétendent qu'on peut rendre un objet léger ou lourd en le magnétisant (p. 100).

Comme on le voit, cette explication ne saurait mériter ce nom; ce sont de simples rapprochements, des analogies plus ou moins lointaines. En face de ces hypothèses se trouve celle d'un esprit, agissant directement sur le corps à soulever, en vertu de sa propre force dont nous ne pouvons connaître la mesure. Cette explication est simple, elle est vraiment une explication, mais elle a le défaut d'introduire dans l'expérience un élément étranger, ou du moins non voulu par ceux qui s'y livrent. Ce n'est pas certes un vice rédhibitoire, mais il faudrait *prouver* cette intervention pour la faire sortir du rang des simples hypothèses. Et là gît la difficulté.

Il est facile, grâce à l'ensemble des faits recueillis dans cet ordre de choses, de dresser comme une échelle qui passe du simple au composé, d'un fait purement naturel à celui qui sort de cet ordre.

Au bas de l'échelle, nous trouvons le somnambulisme provoqué et l'hystérie, dont certains phénomènes naturels déroutent la science. A l'autre extrémité, les expériences où une force, invoquée ou non, non seulement manifeste son action par des effets qui défient notre puissance normale, mais se montre intelligente en répondant à des questions dont aucun des demandeurs ne peut, ni de près ni de loin, donner la solution. Dans ce cas, nous avons incontestablement affaire à un esprit intelligent, totalement distinct des forces heuriques ou autres produites par les assistants. Ces cas, il faut se hâter de le dire, sont rares.

Entre ces deux ordres de faits, est toute une gradation intermédiaire s'étendant sur la frontière mal définie qui sépare l'action des forces naturelles de celle des forces supérieures. Sur cette zone, aussi incertaine dans ses limites que dans son étendue, les deux actions se mêlent, s'entre-croisent, s'enchevêtrent, tantôt unissant leur action, tantôt se contrariant mutuellement sans nous donner clairement un fil conducteur qui permette d'attribuer nettement le fait à l'une ou l'autre série. Il semble assez probable que la lévitation appartient à cette zone et serait la résultante de l'union de deux forces, l'une, celle du médium, l'autre, celle d'un autre agent intelligent qui vient mêler son action pour augmenter l'effet du premier. Je dis probable pour un double motif. D'une part, nous sommes loin de connaître les bornes naturelles de notre force vitale, ou, pour mieux dire, de l'influence que l'âme peut, dans certaines circonstances, prendre sur son enveloppe charnelle, qui est le corps. De l'autre, nous ne devons, scientifiquement parlant, admettre une force étrangère que lorsque celle-ci nous est inéluctablement prouvée; or, cette preuve est extrêmement difficile à faire.

Au lieu de procéder par une affirmation générale, ce qui serait pour le moins imprudent, nous croyons qu'il faudrait prendre chaque cas en particulier, l'examiner scientifiquement, et ne pas craindre de constater, s'il le fallait, notre ignorance sur les causes réelles du phénomène toutes les fois que le fait ne nous les indiquera pas clairement. *Nec scire fas est omnia*, disait Horace, et cette pensée est plus ancienne, car l'auteur de l'Ecclésiaste nous avertissait que Dieu avait livré le monde à nos disputes et que l'homme ne trouvera pas ce que Dieu a opéré depuis le commencement du monde jusqu'à sa fin. D'ailleurs, savoir douter est une vraie science, et nous devrions nous estimer encore heureux si nous en arrivions là.

Dr Albert Battandier.

L'EUCALYPTUS URNIGERA

Depuis quelque temps, la curiosité des Parisiens était fort surexcitée par les nouveaux cubes en bois qu'on emploie, en ce moment, pour le pavage de plusieurs rues de Paris. Ce pavé, en effet, ne ressemble pas du tout au bois de sapin employé jusqu'alors pour cet objet. Il a la couleur et l'aspect de l'acajou. Lorsque ce nouveau pavé fit son apparition, beaucoup le dénommèrent ainsi. Ce qui prouve qu'il ne faut pas se fier aux apparences. Car ce nouveau bois n'est autre que l'eucalyptus. Il est destiné à révolutionner, non seulement le pavage des rues, mais encore l'ébénisterie et la construction des navires. D'un prix minime, il réunit de très grandes qualités. Il est, d'abord, d'une résistance à l'écrasement beaucoup plus considérable que celle du chêne : de plus, il est imputrescible à l'eau de mer, aussi bien qu'à l'eau de pluie. Toujours pratiques, les Anglais l'utilisent déjà pour la confection des portes-cochères, des comptoirs, des bureaux et des meubles les plus variés. Il est susceptible d'un

Digitized by Google

beau poli, résiste aux attaques des termites, ce fléau des constructions.

En Australie, il est cultivé sur des surfaces considérables et forme un important revenu à l'exportation. En France, les sortes cultivées ne résistaient pas aux froids de nos hivers, et c'était là un grand obstacle à leur vulgarisation. Je veux parler des *globulus*, *amygdalina*, *coccifera*, *cosmophylla*, *eximia*, *hæmastoma*, *macrocarpa*, *viminalis* et autres dont les noms m'échappent. Une seule espèce semble, depuis quelques années, et après des essais concluants, faire exception à cette délicatesse : c'est l'*Eucalyptus urnigera*. Je le cultive sur une assez grande échelle. Après avoir semé les graines dans des godets, je les laisse passer le premier hiver en serre, et, au printemps suivant, je les mets en pleine terre, en ayant soin de les pailler de novembre à avril suivant. Je n'en perds jamais par les gelées, et à deux ans l'*urnigera* est grand garçon et peut se passer de tous paillis et de toute précaution particulière. Il réussit surtout en terrains frais et humides. Il croît, règle générale, de 2m,50 à 3 mètres par an.

En 1792, pendant le voyage ordonné par l'Assemblée nationale pour essayer de découvrir les traces de La Pérouse, le savant La Billardière reconnut l'Eucalyptus sur les côtes de Tasmanie. Il fut cultivé pour la première fois, en France, dans les serres de la Malmaison. Mais jusqu'en 1860, il n'était guère connu que de nom. A cette époque, M. Ramel, après une visite dans le jardin botanique de Melbourne, attira l'attention publique sur ce magnifique arbre qu'il avait pu admirer dans toute sa splendeur. Les habitants des pays du Nord qui viennent se réchauffer aux tièdes rayons du beau soleil de la Provence peuvent donc, grâce aux semences qu'il envoya d'Australie, parmi le charmant spectacle donné par une nature toujours souriante, dans un printemps éternel, admirer le plus merveilleux des arbres exotiques, merveilleux par la rapidité de sa croissance, ses proportions gigantesques, la gracieuse diversité de son port et de son feuillage.

Les premiers essais de culture en plein air furent d'abord tentés à Hyères. A Saint-Raphaël, Alphonse Karr en possédait dans son jardin un splendide spécimen. Il l'avait planté lui-même, et, au bout de six années, il mesurait déjà 20 mètres de haut et 2 mètres de tour. Les jardins des nombreuses villas qui s'étendent depuis Cannes et le golfe Juan jusqu'à Antibes, Nice et Menton, sont peuplés d'eucalyptus. Le climat de la Bretagne et celui de la Normandie, un peu humides, lui sont favorables. Dans les terrains basaltiques ou granitiques, cet arbre géant se montrera tout aussi résistant qu'en Australie. Il atteint facilement 150 mètres de hauteur sur 7 à 8 mètres de diamètre. Ce sont là les plus puissantes dimensions que l'on ait constatées jusqu'à présent parmi l'innombrable quantité d'espèces végétales qui peuplent toutes les forêts du monde entier.

L'industrie a utilisé l'écorce des eucalyptus pour différents usages. On l'emploie pour la tannerie. Les fibres servent à tresser des nattes, des cordages, à fabriquer du papier. On en extrait du naphte végétal. Les fleurs sont surtout visitées par l'abeille noire. Un naturaliste français, le docteur Guilmeth, explorant, en 1884, les forêts d'eucalyptus australiennes, aperçut sur un de ces arbres et à 80 mètres de hauteur, fixée aux branches, une sorte de hutte gigantesque autour de laquelle bourdonnaient des myriades d'abeilles noires. Il résolut de s'en emparer et fit abattre l'arbre. La ruche ne pesait pas moins de 4500 kilogrammes bruts et contenait 3500 kilogrammes d'un excellent miel eucalypté naturel. Les eucalyptus fournissent, par la distillation de leurs fleurs fraîches, d'excellente essence, rappelant tantôt l'odeur de la menthe poivrée, tantôt celle du citron, du vétiver et utilisée par les parfumeurs, les fabricants d'élixirs et de liqueurs. On l'emploie pour l'éclairage, et sa flamme brillante ne donne ni odeur ni fumée.

Depuis quelques années, beaucoup de médecins ont constaté de nombreux cas dans lesquels les infusions de feuilles d'eucalyptus ont eu raison de fièvres tenaces que la quinine n'avait pu guérir. Les émanations aromatiques des forêts d'eucalyptus assainissent les marais et en neutralisent les effluves malsains. A la succion de ses racines, tellement puissante qu'elle dessèche tout le sol environnant, vient s'ajouter une respiration d'une activité sans égale. Les feuilles sont, en effet, criblées de stomates (350 dans un millimètre carré), et l'on comprend qu'avec un appareil respiratoire aussi admirablement organisé, des arbres d'une végétation très énergique puissent exercer une certaine influence sur l'atmosphère qui les avoisine. De plus, cette succion des racines équivaut au meilleur drainage, et la plantation de ces arbres serait à la fois une excellente affaire et une grande économie pour les propriétaires de terrains trop humides ou marécageux. En quelques années, ces terrains inutilisables seraient transformés d'une façon complète. Plus de fièvres paludéennes, plus de miasmes corrompus et délétères : au contraire, un air assaini et embaumé remplacerait ces senteurs léthifères et pestilentielles. L'hygiène et le profit pécuniaire y trouveraient largement leur compte.

Avec ce nouveau débouché du pavage de Paris, qui s'étendra progressivement à toutes les grandes villes, une plantation d'eucalyptus sera une affaire excellente. Un arbre de dix ans vaut 40 francs, et ce prix ne pourra aller qu'en augmentant, grâce à son emploi universel et estimé. Là sûrement réside surtout une affaire de spéculation facilement réalisable. Car l'eucalyptus fournit d'excellent bois de charpente, de charronnage et de menuiserie. On en fait déjà des poteaux télégraphiques, des mâts de navires, des traverses de chemins de fer, des pilotis de ponts. Plongé dans l'eau, il devient incorruptible. Sa densité dépasse celle du chêne le plus lourd. Sa

Digitized by Google

combustion est activée par l'huile qu'il renferme et sa puissance de calorique très élevée. En 1863, un seul pied d'eucalyptus, dont le tronc mesurait 97 mètres de haut et n'avait de branches qu'à partir de 63 mètres, fut abattu à Hobart-Town et vendu 6140 francs. A l'exposition de Londres, en 1862, on voyait deux énormes troncs d'eucalyptus, ainsi que des planches de cet arbre, mesurant 28 mètres de long sur $3^m,50$ de large et $0^m,08$ d'épaisseur. Une autre planche qui ne mesurait pas moins de 51 mètres de long n'avait pu être expédiée faute d'un navire assez grand pour la contenir.

Rien ne vaut la décoction du bois d'eucalyptus préalablement découpé en fines lamelles, pour nettoyer les chaudières à vapeur des incrustations calcaires qui se forment sur leur paroi intérieure. On en fait des bois de pressoir et des roues d'engrenage. Il se prête à tout avec aisance. Si je puis être utile à nos lecteurs en leur facilitant la plantation, ce printemps, des *Eucalyptus urnigera*, résistant admirablement à notre climat français, je le ferai bien volontiers. L'introduction des eucalyptus et leur culture dans notre pays comptera comme l'une des plus remarquables et des plus utiles expériences agricoles de ce siècle : elle est certainement une de celles qui laisseront le plus de traces dans l'avenir. L'*Eucalyptus urnigera* sera l'arbre du XX^e^ siècle.

DEMARGENCY,
Ingénieur-agronome,
La Ferté-Alais (*Seine-et-Oise*).

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU 20 AVRIL 1897.

Presidence de M. CHATIN.

Sur les Inséminées à nucelle pourvu d'un seul tégument, formant la subdivision des Unitegminées ou Icacininées. — M. VAN TIEGHEM poursuit ses recherches sur la structure et la classification des Phanérogames inséminées à ovules pourvus d'un nucelle recouvert par un seul tégument. Ces plantes sont toutes pourvues de stigmates et de deux cotylédons; leurs fleurs sont toujours pétalées, et leur fruit est dans tous les cas une drupe; l'albumen et l'embryon sont très souvent oléagineux. On peut les partager en dix familles, divisées d'abord en deux groupes principaux selon que les carpelles sont uniovulés ou biovulés. Ces dix familles renferment ensemble cinquante-deux genres, dont plusieurs sont nouveaux.

Détails sur la méthode suivie dans les recherches cryoscopiques précises. — Grâce à toutes les précautions qu'il a prises, M. RAOULT croit pouvoir mesurer les abaissements du point de congélation avec une approximation de 0°0005.

Sur l'action physiologique des rayons X. — Le fondateur de la radioscopie, M. W. CROOKES, s'exprime ainsi :

« Je crois que les rayons X agissent avec une intensité différente sur différentes personnes.

» En particulier, j'ai longtemps travaillé sur des tubes produisant ces sortes de rayons et j'ai été exposé à leur action pendant plus d'heures peut-être que la plupart des expérimentateurs, sans pourtant en subir aucun effet ni sur le visage ni sur les mains. D'autre part, j'ai vu des effets physiologiques très marqués, se produire sur des personnes qui avaient été exposées à ces mêmes rayons X beaucoup moins longtemps que moi.

» Je suis donc tenté de penser que l'action très énergique, souvent observée avec ces rayons, dépend, jusqu'à un certain point, de l'idiosyncrasie de l'expérimentateur. »

Comparaison de l'absorption par les milieux cristallisés des rayons lumineux et des rayons Rœntgen. — D'après les observations de M. AGAFONOFF, il existe en général une sorte d'opposition entre l'absorption pour les rayons lumineux et pour les rayons Rœntgen. Les sulfates, très transparents pour la lumière ultra-violette, sont, en général, d'une extrême opacité pour les rayons Rœntgen. L'inverse a lieu pour la plupart des combinaisons organiques cristallisées. Les azotates absorbent les rayons lumineux plus que les sulfates et moins que les corps organiques; les rayons Rœntgen, au contraire, moins que les sulfates et plus que les corps organiques. Il semble ensuite que, tandis que la nature de l'acide joue un rôle à peu près d'égale importance pour l'absorption des deux espèces de radiations, la nature de la base influe, au contraire, davantage dans le cas des rayons Rœntgen.

Sur la lumière noire. — M. PERRIGOT réfute la dernière note de M. Gustave Le Bon et montre que la lumière noire n'a rien à voir ni à faire voir dans l'expérience en question; une insuffisante opacité suffit pour rendre compte du phénomène. En effet, selon que la plaque a été ou non préalablement voilée, on obtient des effets tout différents; de plus, si on emploie une plaque d'ébonite d'épaisseur variée, les effets obtenus sont en raison inverse de l'épaisseur.

Séparation du nickel d'avec le cobalt et le fer. — « La séparation du nickel et du cobalt présente, comme l'on sait, des difficultés considérables, mais, d'après M. PINERUA, on arrive plus rapidement à la séparation de ces deux métaux en s'appuyant sur l'insolubilité du chlorure de nickel dans de l'éther saturé à basse température par du gaz acide chlorhydrique. Le chlorure de cobalt et celui de fer se dissolvent facilement, au contraire, dans ce réactif.

On constate, à l'aide de ce procédé, que la plupart des chlorures de nickel et de cobalt du commerce, qualifiés purs, ne le sont pas; ceux de cobalt contiennent du nickel et du fer, dont l'un se précipite, tandis que l'autre communique à la liqueur une teinte bleu verdâtre au lieu du bleu pur que donne le cobalt seul; les chlorures de nickel renferment du cobalt et du fer.

Sur la greffe de l'helianthus annuus et de l'helianthus laetiflorus. — Ces deux sortes de *Soleils* différant nettement l'un de l'autre, M. DANIEL les a greffés l'un sur l'autre en les employant alternativement comme sujet ou comme greffon et il est arrivé aux conclusions suivantes :

1° L'influence directe du sujet et du greffon est réciproque dans les *helianthus*. L'action du sujet est prédo-

Digitized by Google

minante sur la forme de l'appareil assimilateur du greffon et se manifeste aussi sur la floraison; l'action du greffon s'exerce surtout sur le mode et la durée du développement du sujet.

2° Il peut y avoir suppléance entre la tuberculisation et la lignification, quand il s'agit du passage des *helianthus* à l'état de vie latente.

M. Delaunay adresse une note portant pour titre : « Mouvement propre du soleil. » En s'appuyant sur les résultats de ses précédents calculs sur les distances de Sirius au soleil et aux étoiles les plus proches de nous, l'auteur arrive à cette conclusion, que Sirius serait un centre fixe, autour duquel graviterait un système d'étoiles dont le soleil ferait partie. L'excentricité de l'orbite solaire serait 0,430; la durée de la révolution 1 000 000 d'années environ; la masse de Sirius serait 314 000 fois celle du soleil. Le soleil serait actuellement à peu près sur l'ordonnée du foyer occupé par Sirius. M. C. Bouchard donne une note sur la détermination de la surface, de la corpulence et de la composition chimique du corps de l'homme. — Sur la séparation du chlore et du brome. Note de MM. H. Baubigny et P. Rivals. — M. E. Grimaux présente une note de M. C. Cloez sur la cholestérine. — M. C. Gaudet adresse, de Constantine, une note relative à un nouveau modèle de pile à gaz, pouvant servir d'accumulateur.

CONGRÈS DES SOCIÉTÉS SAVANTES
A LA SORBONNE

Comme les années précédentes, ce Congrès s'est tenu à la Sorbonne; il a commencé le mardi de Pâques, 20 avril, à 2 heures de l'après-midi. Après une charmante allocution du président, M. Léopold Delisle, les différentes sections se sont réunies dans leurs salles respectives.

La sous-section de photographie étant la seule branche des sciences physiques qui ait tenu séance dès le mardi, nous commencerons notre compte rendu par elle.

Photographie.

Président : M. Angot.

M. Nodon, de l'Union nationale des Sociétés photographiques de France, fait une communication sur le spectre infrarouge et sur la thermographie.

M. Nodon passe d'abord en revue les diverses méthodes d'étude des radiations infrarouges, qui sont :

1° La méthode thermo-électrique;

2° La méthode de fluorescence;

3° La méthode de photographie.

La méthode thermo-électrique est celle qui a donné les meilleurs résultats, grâce au bolomètre de M. Langley.

Après avoir donné la description de ce bolomètre et signalé le degré de sa sensibilité excessive, M. Nodon signale l'application de la photographie à l'étude des indications du bolomètre.

Enfin M. Nodon signale la possibilité d'arriver à la photographie des variations infrarouges au moyen des substances fluorescentes ou phosphorescentes appropriées qui seraient ajoutées aux émulsions photogéniques, afin de les rendre sensibles à ces grandes longueurs d'onde.

Enfin l'auteur fait observer que la thermographie révèlera le monde extérieur sous des aspects nouveaux et imprévus et qu'elle viendra compléter utilement la photographie.

M. Sagnac fait, au nom de M. Benoist, empêché, une communication sur l'étude photographique des rayons X de Rœntgen.

Après avoir passé en revue les principales propriétés des rayons X, il montre diverses radiographies qui sont projetées par M. Molteni.

Communication de M. Préaubert, président de la Société angevine de photographie sur l'optique des rayons X. La communication peut se diviser en deux parties.

1° Étude des propriétés optiques des rayons X obtenus par la photographie. La méthode consiste essentiellement à faire arriver obliquement les rayons X sur une plaque sensible au gélatino-bromure renfermée dans une boite de carton. A la surface de la plaque et perpendiculairement est maintenu un peigne métallique. Après révélation, on voit des lignes noires et blanches dues à l'intercalation du peigne; les rayons sont ainsi, en quelque sorte, matérialisés. Des dispositifs particuliers permettent de montrer que les rayons X marchent en ligne droite, ne subissent pas de déviation magnétique, ne se réfractent pas; leur intensité varie en raison inverse du carré de la distance; il faut un corps intermédiaire luminescent pour qu'ils impressionnent les sels d'argent, etc.

2° On peut remplacer, dans la radiograghie, la bobine de Ruhmkoff par la machine de Wimshurst; le tube de Crookes s'illumine d'une façon normale pourvu qu'on intercale entre les pôles de la machine deux boules isolées servant à attacher les fils de l'ampoule à une distance explosible d'environ 3 centimètres. Le temps de pose est un peu plus long. Ce dispositif pourra rendre de grands services aux médecins, en raison de la simplicité de l'opération. Une série de radiographies ainsi obtenues a ensuite été projetée.

Répertoire chromatique des mélanges des lumières colorées. Jusqu'ici, on a fait usage, pour l'étude des combinaisons chromatiques, des diverses méthodes bien connues, celles notamment des disques tournants de Maxwell, des cylindres tournants de M. de Luynes: on a également employé des appareils de polarisation.

On peut à l'aide du chromoscope créer une nouvelle méthode; c'est celle qui fait l'objet de la présente communication.

Tout se résume en une gamme de teintes grises allant du blanc au noir et constituant 32 opacités, plus le blanc pur ou transparence absolue.

Des disques portant ces teintes sont placés sur le chromoscope dans des châssis à rondelles rotatives. On amène en correspondance les unes sur les autres trois opacités diverses, éclairées, on le sait, par les trois couleurs complémentaires : rouge, bleu et vert; et il résulte de la combinaison de ces trois lumières, colorées à travers les trois opacités superposées, un résultat dont la formule est indiquée par les chiffres placés à côté de chaque teinte grise.

On arrive de la sorte à réaliser avec la seule gamme de 33 tons un nombre de 36,720.

De plus, on trouve au centre du segment donnant le résultat ci-dessus la nuance complémentaire de ce résultat.

Digitized by Google

L'auteur de la communication indique les conséquences scientifiques, artistiques et industrielles de l'application de cette méthode.

M. Audra, de la Société française de photographie, fait une communication sur un appareil pour déterminer la vitesse des obturateurs.

Un disque fixe porte un certain nombre d'ouvertures disposées sur la circonférence de ce disque. Un second disque mobile disposé parallèlement au premier et à une faible distance de celui-ci porte une seule fenêtre. La rotation s'effectue à la main, l'entraînement en est rendu très régulier grâce à l'intermédiaire d'un ressort.

En donnant à ce disque une vitesse déterminée, on arrive à obtenir des épreuves photographiques qui contiennent des quantités variables de points noirs suivant la vitesse de l'obturateur et qui permettent de déterminer avec exactitude cette vitesse.

M. Gravier, de la Société française de photographie, fait une communication sur la contribution à l'étude des colorations de certains produits sous l'influence de la lumière, sur l'altération des produits utilisés en photographie, leurs causes; moyens proposés pour les éviter, les corriger et les supprimer.

Suivant la nature de la surface impressionnable, on obtient des impressions et des tons différents pour les diverses parties du spectre.

En particulier, des verres colorés, de couleur verte différente, produisent des impressions absolument distinctes sur le papier sensible.

M. le Président fait observer que la définition scientifique des verres colorés est complètement spécifiée par son spectre lumineux.

M. Gravier fait observer que certain papiers photophiques se trouvent altérés par leurs enveloppes elles-mêmes.

BIBLIOGRAPHIE

Aide-mémoire de botanique cryptogamique, par Henri Girard. 1 vol. in-18 de 284 pages, avec 107 figures. Paris, 1897, J.-B. Baillière et fils. Prix : 3 francs.

Le *Manuel d'histoire naturelle* du professeur Henri Girard, dont les huit premiers volumes viennent de paraître et qui sera complet en dix volumes, a pour objet de permettre aux candidats ayant à subir un examen de repasser, en un temps très court, les diverses questions qui peuvent leur être posées. Conçu dans le but exclusif de fournir aux étudiants les moyens de passer leurs examens avec succès, il se borne à donner, sur toutes les questions du programme, l'opinion des maîtres les plus compétents ou les plus écoutés. C'est en quelque sorte un résumé des cours professés dans les Facultés. L'auteur s'est efforcé d'embrasser, aussi complètement et aussi succinctement que possible, les divers sujets qui peuvent être proposés par les examinateurs.

Ce nouveau volume, consacré à la botanique cryptogamique, nous paraît suffisamment complet; il est fait avec beaucoup d'ordre et de méthode, et absolument au courant des plus récents travaux; nous avons constaté avec plaisir que les figures n'y sont pas, comme il arrive trop souvent, quelconques, mais qu'elles ont été très judicieusement choisies pour élucider le texte dans la mesure nécessaire.

A. A.

Morphinomanie et morphinisme, par le Dr Paul Rodet (*Ouvrage couronné par l'Académie de médecine, prix Falret.*) (1 vol. in-12, cart. à l'anglaise, 4 francs. — Félix Alcan, éditeur.)

Ce livre nous donne une étude d'ensemble sur l'état actuel de la science en ce qui concerne la morphinomanie.

Comment on devient morphinomane. — Effets de l'accoutumance, effets des intoxications surajoutées, puis effets de l'abstinence, sont exposés dans des chapitres distincts. L'auteur aborde ensuite l'étude médico-légale du morphinisme, et donne, pour terminer, une large place au *traitement*, exposant les diverses méthodes employées et appréciant leur valeur thérapeutique.

Un index bibliographique comprenant toutes les publications françaises et étrangères qui se rapportent au sujet termine utilement cet ouvrage d'ensemble qui manquait pour établir l'état actuel de la science en ce qui concerne l'intoxication morphinique.

Leçons de clinique médicale, par le Dr J. Grasset, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier, troisième série, deuxième fascicule. Montpellier, Charles Bœhm.

Ce nouveau fascicule des leçons de l'éminent clinicien est consacré à la médication contrefluxionnaire, à la médication anti-infectieuse commune et à l'étude de la sclérose multiple disséminée.

On y trouvera une étude très intéressante de l'action des révulsifs dans laquelle l'auteur, mettant au service de la clinique les plus récentes découvertes de la physiologie, montre l'utilité pratique et la raison scientifique de médications telles que le vésicatoire, si discutées dans ces derniers temps.

Encyclopédie scientifique des aide-mémoire, publiée sous la direction de M. Léauté (chaque volume, 2 fr. 50), Gauthier-Villars et fils, Paris.

Les piles électriques, par C. Fabry, maître des conférences à la Faculté des Sciences de Marseille.

L'auteur expose les principales lois de l'électrolyse et traite des phénomènes chimiques dans les diverses espèces de piles. Il s'occupe ensuite des mesures de constantes d'une pile, soit par les méthodes de haute précision, soit par les méthodes rapides suffisantes dans les usages industriels. Il aborde alors la description d'un certain nombre de piles choisies parmi celles dont la pratique a consacré l'usage; il les étudie chacune au point de vue de leurs qualités propres. Enfin, il termine cet

Digitized by Google

aide-mémoire par l'étude des étalons de force électro-motrice, question qui intéresse également les industriels et les physiciens.

Les gaz de l'atmosphère, par H. Henriet, chimiste à l'Observatoire de Montsouris.

La première partie de cet aide-mémoire comprend un résumé des phénomènes et des lois physiques de l'atmosphère, ainsi que les formules nécessaires à la réduction des volumes gazeux.

Dans la deuxième partie, M. Henriet étudie spécialement l'atmosphère au point de vue chimique. Après avoir exposé, dans un rapide historique, les premiers efforts effectués en vue de déterminer la composition de l'atmosphère, il passe en revue, d'une part, les éléments fixes, d'autre part, les éléments variables de l'air.

Il fournit en outre les meilleurs procédés de dosage, des détails sur les gaz peu connus et principalement sur l'argon.

De nombreux tableaux, contenant les résultats des analyses faites en divers points du globe, complètent les utiles et intéressants documents réunis dans cet ouvrage.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annaes do club militar naval (*mars*). — Apontamentos sobre a peste bubonica. — O serviço hydrographica na marinha ingleza, C. Gleig. — Costa de Angola.

Archives de médecine navale et coloniale (*avril*). — Du service de santé pendant le combat, Dr Fontorbe. — Contribution à la géographie médicale (Madagascar et Mozambique), Dr Laugier. — Note sur une observation d'urines noires déterminées par la quinine, Dr R. Dumas. — Côte d'ivoire; considérations hygiéniques, Dr Hébrard.

Bulletin astronomique (*avril*). — Sur les méthodes graphiques propres à déterminer les éléments des orbites des étoiles doubles, S. Lagarde. — Observations de comètes et de planètes faites à Besançon Chopardet et H. Petit. — Observations de comètes faites à Nice. Javelle. — Note sur une loi empirique reliant le rayon moyen orbitaire, la masse et la pesanteur à l'équateur des planètes, P. Berthot.

Bulletin de l'Académie royale des sciences de Belgique (*6 mars*). — De la nécessité d'une réaction en astronomie sphérique, F. Folie. — Phénomènes botaniques et zoologiques observés en Belgique (février 1897), F. F. — Sur le spectre d'absorption de quelques corps organiques ncolores et ses relations avec la structure moléculaire, W. Spring.

La Civiltà cattolica (*17 avril*). — Roma e Canterbury. Esame della risposta degli Arcivescovi anglicani. — Clemente VIII e Sinan Bassà Cicala. Secondo documenti inediti. — Gli Hethei-Pelasgi nel continente ellenico, Micene.

Electrical engineer (*23 avril*). — The wetheril magnetic concentrating process, H. B. C. Nitze.

Electrical world (*6 mars*). — On the measurement of the insulation resistance of continuous current three-wire systems while at work. Edwin J. Houston and A. Kennelly. — Water power electric plants in the United States, Bushrod C. Washington. — A new method of operating and induction coil, C. L. Norton and R.R. Lawrence. — *13 mars*. — A simple way of testing the resistance of a field coil when instruments are not available, Frank B. Porter. — The Regla-Pachuca power transmission, G. J. Henry. — Alternating current machinery, Edwin J. Houston. — Moving the field frames of direct-connected units, B. J. Arnold.

Électricien (*24 avril*). — Régulateur électrique pour turbines, G. Dary. — Sur la vitesse critique des arbres des machines, F. Drouin. — Une nouvelle forme du rhéostat du professeur Bergonié, Dr Bertin-Sans.

Génie civil (*24 avril*). — La nouvelle gare de Madrid-Atocha, J.-N. Suss et H. Messier de Saint-James. — Conditions d'établissement des dynamitières, A. D. — Mesures propres à augmenter la sécurité dans l'emploi des chaudières à petits éléments, G. Lavergne. — Détermination de la quantité d'eau contenue dans la vapeur, J.

Géographie (*22 avril*). — L'Arabie, descriptions, notions historiques, E. Lamairesse et G. D. — Les traces glaciaires dans l'Amérique du Nord, J. Girard. — Voyage dans la vallée de l'Euphrate supérieur, V.-W. Yorke.

Journal d'agriculture pratique (*22 avril*). — Les produits chimiques employés à la stérilisation des excréments humains sont-ils nuisibles aux plantes agricoles et aux microbes bienfaisants du sol? A. Peterman. — Élevage des veaux de boucherie au lait écrémé et à la fécule, A. Goun. — Les machines agricoles au Concours général de Paris, M. Ringelmann.

Journal de l'Agriculture (*24 avril*). — Le défrichement et les explosifs en agriculture, M. Vacher. — Concours général agricole de Paris, H. Sagnier.

Journal of the Society of Arts (*23 avril*). — Recent gravels in Rhodesia and British Bechuanaland, C. E. Fripp. — Contributions towards the bibliography in colours, T. Bolas.

La Nature (*24 avril*). — Les arsenaux du Japon, Daniel Bellet. — La forme de l'écorce terrestre, A. de Lapparent. — Les sauvages d'Ezy, Zaborowski. — Applications de la méthode Rœntgen, A. Loude. — Le palais du quai d'Orsay, à Paris, J. Poisson. — L'ectyposcope, M. Lebon.

Moniteur de la flotte (*24 avril*). — La crise de la marine marchande, Marc Landry.

Nature (*22 avril*). — Reflector and portrait Lens in celestial photography, Max Wolf. — Edward Drinker Cope, F. A. B.

Nouvelle revue internationale (*15 avril*). — Jeanne de Gœrschen, Mme Urbain Ratazzi. — La genèse de la Constitution de 1875, E. Achard. — De Marseille au Sahara, A. Le Clercq. — L'île de Cuba, E. Delvaille.

Photo-Gazette (*25 avril*). — Photographie des couleurs, E. de Saint-Florent. — De l'éclairage du laboratoire, F. C. Lambert. — Conseils aux débutants, E. Forestier. — Les papiers en photographie, Dr A. Mazels. — Mise au point des chambres à main. V. Teran.

Proceedings of the American philosophical society (*novembre*). — Vocabulary of the Noanama dialect of the Choco Stock, Daniel G. Brinton. — On the second abdominal segment in a few libellulidee, Martha Freeman Goddaid. — Marine fossils from the coal measures of Arkansas, James Perrin Smith.

Progrès agricole (*25 avril*). — Le blé, A. M. — L'avilissement du prix des porcs et les tarifs douaniers des

Digitized by Google

États-Unis, Louchet-Bernaud. — Les prairies artificielles, M. Léopold. — Les moutardes, F. Leroy. — Nécessité de régénérer les variétés de pommes de terre, H. Fermier. — Écrémage mécanique, Numa Rousse. — L'ébourgeonnement, H. Caron. — Les engrais chimiques en horticulture, C. Talbotier.

Questions actuelles (*24 avril*). — Lettre de Mgr Belmont. — Appel des Arméniens à l'Europe chrétienne. — Le conflit turco-grec. — Caractère provisoire du premier arrêté du Conseil de préfecture. — Réponse des archevêques anglicans à la Bulle *Apostolicæ curæ*. — Réponse de la Congrégation du Saint Office. — Célébration du mariage religieux en France de deux étrangers, sans justification préalable du mariage civil.

Revue des questions scientifiques (*20 avril*). — Fer natif et météorites, A. de Lapparent. — Le système de croyance de M. Balfour, R. P. E. Thibaut. — Progrès récents de la cosmogonie, abbé T. Moreux. — Traces d'influence européenne dans les langues, les sciences et l'industrie précolombienne du Mexique et de l'Amérique centrale, E. Beauvois. — Les fuseaux horaires et le cadran de vingt-quatre heures, E. Pasquier.

Revue des sciences naturelles de l'Ouest (*1er décembre*). — Étude sur l'industrie chevaline en France et principalement dans l'Ouest, M. Corrick. — Flore de Vendée, J. Dourteau.

Revue du cercle militaire (*24 avril*). — Le haut commandement dans l'armée russe en temps de guerre, G. B. — La tactique de l'artillerie de campagne, Lt A. — L'armée tunisienne, Ct D.

Revue du génie militaire (*avril*). — Travaux et opérations du génie pendant la campagne de Madagascar, Legrand-Girarde. — Problemas de balistica aplicados a la fortificacion y a la tactica. — Appareil Nivet pour l'essai des matériaux de construction.

Revue générale de la marine marchande (*25 avril*). — Ce que coûterait la protection demandée pour la marine marchande. — La marine à voiles et les voyages sur lest.

Revue industrielle (*24 avril*). — Enfournement et défournement mécaniques des cornues à gaz, A. M. — Chauffage des chaudières en charbon pulvérisé, P. Chevillard. — Ventilation à air humidifié dans les filatures, G. Lavergne.

Revista maritima brazileira (*mars*). — O desastre de Gamidos. — Almirante Marquez de Tamandaré. — A sciencia do official de Marinha.

Science (*15 avril*). — The great fault and accompanying Sandstone Dikes of Ule Pass, Colorado, W. O. Crosby. — Exhibition in science by the New-York Academy of science, Richard E. Dodge. — The Ganodonta or primitive edentates with Enamelled, Teeth, H. F. O.

Science illustrée (*24 avril*). — Les négaptères, V. Delosière. — Culture industrielle du framboisier, A. Larbalétrier. — Le laboratoire Davy-Faraday, E. Lievenie. — Revue d'électricité, W. de Fonvielle. — Le chauffage public par la vapeur, E. Dieudonné. — La domestication des autruches et des aigrettes, G. Regelsperger.

Société industrielle de Saint-Quentin (*n° 42*). — Rapport sur l'alimentateur hydro-automatique pour générateurs. — Rapport sur le harnais-gaze de M. Domont, de Joncourt.

Yacht (*24 avril*). — La guerre gréco-turque sur mer, E. Duboc. — Le cuirassé anglais « Prince-George ».

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE (1)

Curiosités astronomiques de mai 1897.

Plus grand éclat de Vénus étoile du matin.

La belle planète Vénus, passant entre le Soleil et nous le 28 avril, arrive promptement à droite de l'astre du jour et se lève avant lui, de façon à pouvoir être saisie par les yeux immédiatement dès le lendemain de son passage. Du reste, le fait de se trouver, ainsi que nous l'avons dit le mois dernier, plus élevée de 5° que le Soleil dans le ciel du Nord, et la possibilité de la voir dès qu'elle se couche 30 minutes après ou qu'elle se lève 30 minutes avant le Soleil, va produire ce résultat assez rare que, le 26 et le 27 avril, Vénus sera visible à la fois comme étoile du matin et comme étoile du soir. Elle se couche, en effet, le 26 avril, 41 minutes et le 27, 32 minutes après le Soleil, tout en se levant le premier de ces deux jours 31 minutes et, le second, 34 minutes avant le Soleil.

La marche de la planète qui nous occupe, à droite du Soleil, sera si rapide qu'elle paraîtra une heure avant le lever de celui-ci dès le 10 mai. A partir de cette époque, il y aura lieu de repérer la position de Vénus au moyen de quelque objet terrestre élevé avec cet avantage que ces repérages pourront se faire de quart d'heure en quart d'heure dans la même journée, et chacun des jours de tout le reste de l'année 1897. L'époque du plus grand éclat de l'astre sera néanmoins, d'après sa phase d'éclairement combinée avec sa distance à la Terre, le mercredi 2 juin prochain, en sorte que ce mois de juin sera en réalité le meilleur pour faire le repérage en question, mais ce travail restera néanmoins possible le reste de l'année et même facile jusqu'au 30 novembre, où Vénus se lèvera encore 1^h44^m avant le Soleil.

Le Soleil en mai 1897.

Le vendredi 14 mai, arrivera le plus grand écart du printemps entre l'heure du Soleil et celle des montres et horloges. Ce jour-là, le Soleil sera au milieu du ciel à Paris lorsque les horloges marqueront $11^h56^m9^s$ un tiers.

La hauteur du Soleil au-dessus de l'horizon, marquée par les longueurs des ombres des objets verticaux à midi, donnera lieu aux remarques suivantes :

Comme nous l'avons dit le mois dernier, il n'y a plus d'ombres triples de la hauteur verticale des objets à la surface de la Terre dans l'hémisphère Nord avant le 18 septembre dans les pays dont les latitudes sont connues, ni même au pôle Nord du

(1) Suite, voir n° 410. Pour plus amples renseignements, s'adresser à l'auteur, directeur du *Journal du Ciel*, cour de Rohan, à Paris.

Digitized by Google

13 mai au 2 août, ni d'ombres doubles dans les mêmes pays avant le 2 septembre; le pays le plus voisin du pôle où cette dernière particularité se présenterait serait à 3°6′ du pôle le 22 juin.

Les ombres égales à la hauteur verticale des objets se rencontreront : à Raumo le 4 mai, Saint-Michel le 6, cap Wostenholm le 9, Stuben le 13, Cajaneborg le 16, île Danell le 22, cap Est d'Asie le 25, Chamisso le 26.

Les ombres moitié de cette hauteur, à Matagallo le 1er, Ercole le 3, Bastia le 4, Foix le 5, Lussin-Picolo le 7, Rimini le 9, Porto-Fino le 10, la Réole le 11, Bordeaux le 12, Rovigno le 13, Fiume le 14, La Tour-du-Pin le 15, Clermont-Ferrand le 16, Feltre le 17, Sion le 18, île du Prince-Édouard le 19, cap Race le 20, Saint-Rigi le 22, Aiguillon le 23, cap Raye le 25, Altdorf le 26, Serguiopol le 27, Rennes le 28, Braunau le 29, île Bic le 30, Guingamp le 31.

Et les ombres nulles, à Tourane le 4, Sariguan le 6, île Saint-Martin le 11, île Pukaruha le 12, Popocatepetl le 15, Pointe Zempoala le 17, Guadalajara le 23, Haï-Phong le 24, îlot Tuspan le 25, San Blas le 28, Mandalay le 31.

	Durée des jours : 1er mai.	15 mai.
Alger	13 h. 38	14 h. 6
Marseille	14 2	14 38
Lyon	14 12	14 53
Tours	14 20	15 3
Paris	14 26	15 14
Dunkerque	14 37	15 30

La Lune en mai 1897.

La Lune éclairera pendant plus de deux heures le soir, du lundi 3 au lundi 17; pendant plus de deux heures le matin, du jeudi 13 au vendredi 28.

Elle éclairera pendant les soirées entières du jeudi 6 au samedi 15, pendant les matinées entières, du mardi 18 au jeudi 20.

Les soirées du jeudi 20 au dimanche 30 et les matinées du mardi 4 au jeudi 6 n'auront pas de Lune.

La nuit du samedi 15 au dimanche 16 ne manquera de lune que pendant 51 minutes le matin, et celle du dimanche 16 au lundi 17, pendant 44 minutes le soir; ce sont les nuits qui ont le plus de Lune.

La nuit du samedi 1er au dimanche 2 n'a que 10 minutes de Lune le soir et 20 minutes le matin, et celle du dimanche 30 au lundi 31 n'a que 38 minutes de Lune le matin, ce sont les deux nuits qui ont le moins de Lune.

Plus grande hauteur de la Lune, 68°5′ au-dessus du point Sud de l'horizon de Paris le mercredi 5, l'observer vers 3 heures après midi au milieu du ciel, assez près du Soleil. Elle reste sur notre horizon de 6^h11^m du matin à 11^h23^m du soir, pendant 17^h12^m; la veille, ce n'est que 17^h7^m et le lendemain 16^h57^m seulement.

Plus petite hauteur, 14°17′ au dessus du même point le mardi 18; l'observer vers 1^h30^m du matin, presque pleine encore. Elle ne sera sur notre horizon que pendant 7^h30^m, de 9^h38^m soir du 17 à 5^h8^m matin du 18. La veille, c'était pendant 7^h53^m et le lendemain 7^h37^m.

Plus grande distance de la Lune à la Terre, 405 400 kilomètres le dimanche 2 à 7 heures matin.

Plus petite distance, 355 900 kilomètres le dimanche 16, à 7 heures matin aussi.

Nouvelle plus grande distance, 405 200 kilomètres le samedi 29, à 11 heures matin.

Les époques des plus grands rapprochements de la Lune et des grands astres, celles où elle passe, dans le ciel, de leur droite à leur gauche, seront en mai :

Pour Vénus, samedi 1er, à 0 heure soir.
Soleil, samedi 1er, à 9 heures soir.
Mercure, lundi 3, à 5 heures matin.
Neptune, mardi 4, à 12 heures soir.
Mars, vendredi 7, à 10 heures soir.
Jupiter, lundi 10, à 8 heures soir.
Uranus, dimanche 16, à 6 heures soir.
Saturne, dimanche 16, à 7 heures soir.
Vénus à nouveau, vendredi 28, à 11 heures matin.
Mercure à nouveau, dimanche 30, à 0 heure soir.
Soleil à nouveau, lundi 31, à 1 heure soir.

Les planètes en mai 1897.

Mercure.

Cette planète, qui a été si exceptionnellement visible en avril, va cesser de l'être à partir du jeudi 13 mai, toujours le soir, en suivant ce que nous avons dit le mois dernier. Elle se couche le 1er encore 2^h5^m après le Soleil, mais cet écart baisse rapidement, il devient 2^h4^m le 2; 1^h58^m le 4; 1^h50^m le 6; 1^h39^m le 8; 1^h26^m le 10; 1^h13^m le 12; 0^h56^m le 14.

La Lune pourra servir à trouver cette planète au commencement du mois; bien difficilement saisissable le dimanche 2, où elle se couche 1^h17^m après le Soleil et 48 minutes avant Mercure, mais très visible le lendemain, où Mercure se couche 2^h2^m après le Soleil et la Lune, 19 minutes après Mercure.

La Lune va revenir au nord de Mercure le dimanche 30 mai, mais trop près de la nouvelle Lune pour permettre une bonne observation; du reste, Mercure ne se lève alors que 19 minutes avant le Soleil, ce qui est tout à fait insuffisant, et se couche plus d'une heure avant lui.

Parvenu au tiers du Taureau le 9 mai, Mercure rebrousse chemin pour revenir au septième de la constellation à la fin du mois.

Vénus.

A fait le sujet de notre curiosité astronomique de mai, va se lever, à la fin du mois, 1^h30^m avant le Soleil, devient ainsi très belle à voir le matin. Il serait intéressant de chercher à la lunette la Lune à midi, à 5° environ au nord-ouest du Soleil, parce

Digitized by Google

qu'on apercevrait Vénus tout près au sud de la Lune, à moins du diamètre lunaire. Le vendredi 28, on pourra suivre un autre rapprochement de ces deux astres, mais moins immédiat, en voyant la Lune se lever à 2^h5^m matin, 2^h2^m avant le Soleil, et Vénus 24 minutes après la Lune. Le lendemain, la Lune paraîtra encore à 2^h26^m matin, 11 minutes seulement avant la planète. Enfin, le jour suivant, ce sera Vénus qui se lèvera la première, à 2^h35^m, suivie de la Lune 17 minutes après.

Après avoir reculé jusqu'au sixième du Bélier le 17 mai, Vénus repart vers la constellation du Taureau et se trouve avoir atteint le tiers du Bélier le 2 juin.

Mars.

Toujours bien en vue, mais se couchant avant minuit à la fin du mois, Mars prend la place de Vénus comme étoile du soir, en sorte qu'après une étoile du soir blanche, nous en aurons une rouge.

Cette belle planète va se trouver bien curieusement placée par rapport à la Lune le vendredi 7. Elle accompagnera la Lune de très près pendant cette nuit, et à 10 heures du soir, se verra malgré l'éclat de notre satellite presque au premier quartier, tout près de la corne Nord de la Lune. Celle-ci, à droite de Mars au coucher du Soleil, va donc passer exactement au Sud à 10 heures, puis se trouver à sa gauche ensuite.

Mars va avancer dans la constellation du Cancer, jusqu'aux deux tiers le 2 juin.

Jupiter.

Suit Mars d'assez près, dans la constellation qui suit le Cancer, dans le Lion; au milieu du ciel au commencement de la nuit.

La Lune atteint Jupiter le lundi 10 et à 8 heures du soir, se trouve exactement au sud de la planète, à plus de six fois le diamètre lunaire de distance.

Cette planète atteindra le milieu de la constellation du Lion le 15 juin.

Les jours favorables pour voir, avec de faibles lunettes, jumelles de spectacle, par exemple, quelques-uns des satellites de Jupiter seront, en s'y prenant vers 10^h30^m du soir et regardant à droite de la planète, le 1er, les 6, 7, du 11 au 18, le 21 et du 28 au 31. A gauche, ce sera le 3, le 4, du 5 au 10, le 17, du 21 au 26 et le 31.

Saturne.

Un peu plus éloigné à l'est de Jupiter que celui-ci l'est de Mars, Saturne se voit dès le coucher du Soleil et jusque vers 4 heures du matin. Cela fait donc trois belles planètes pour les soirées de juin.

C'est le dimanche 16 que la Lune va passer au sud de Saturne, mais à une assez grande distance. A 7 heures du soir la Polaire, Saturne et la Lune se trouveront en ligne droite. Le matin de ce jour, la Lune se couche à 3^h29^m, et Saturne 1^h19^m plus tard, Le lundi matin, c'est encore la Lune qui disparaît à 4^h11^m, et Saturne 33 minutes plus tard, mais cela tient à la position fort australe de la planète, elle devrait, sans cela, se coucher avant la Lune. Ce n'est que le lendemain matin mardi que Saturne disparaît à 4^h40^m et la Lune 28 minutes plus tard.

Saturne est rentré dans la constellation de la Balance le 20 mai, reculant lentement vers la Vierge.

Les marées en mai 1897.

Avec les grandes marées du commencement du mois, que nous avons signalées avec celles d'avril, nous en aurons d'autres du samedi 15 soir au mardi 18 soir aussi, la plus forte le lundi 17 au matin, puis du lundi 31 matin au jeudi 3 juin matin; les plus fortes mardi matin et soir et mercredi matin, mais, de même que celles du commencement du mois, notablement inférieures à celles du milieu de mai.

Faibles marées du samedi 8 soir au lundi 10 soir, la plus faible le vendredi soir, puis du samedi 22 soir au jeudi 27 matin, les deux plus faibles le lundi 24 matin et soir, mais un peu plus fortes que les premières du mois.

Mascaret.

Un mascaret encore un peu important arrivera le lundi 17 mai au matin. Ceux du dimanche soir et du lundi soir auront presque la même hauteur; en voici les heures pour Caudebec-en-Caux :

Dimanche 16 mai, 8^h23^m soir.

Lundi 17, 8^h46^m matin et 9^h10^m soir.

Retrancher de ces nombres 9 minutes pour avoir les heures du mascaret à Villequier et 46 minutes pour les avoir à Quillebeuf.

La Lune éclairera le mascaret du dimanche soir à Caudebec et à Villequier et la nuit noire ne sera pas arrivée à Quillebeuf.

Concordances des calendriers.

Le samedi 1er mai 1897 de notre calendrier grégorien se trouve être :

19 avril 1897 Julien.
12 germinal 105 Républicain.
29 nisan 5657 Israélite.
29 dzoul'cadeh 1314 Musulman.
24 barmudéeh 1613 Cophte.
Iyar 5657 Israélite commence lundi 3.
Dzoul'hedjeh 1314 Musulman, lundi 3.
Bachones 1613 Cophte, samedi 8.
Mai 1897 Julien, jeudi 13.
Prairial 105 Républicain, jeudi 20.

Société d'astronomie.

Digitized by Google

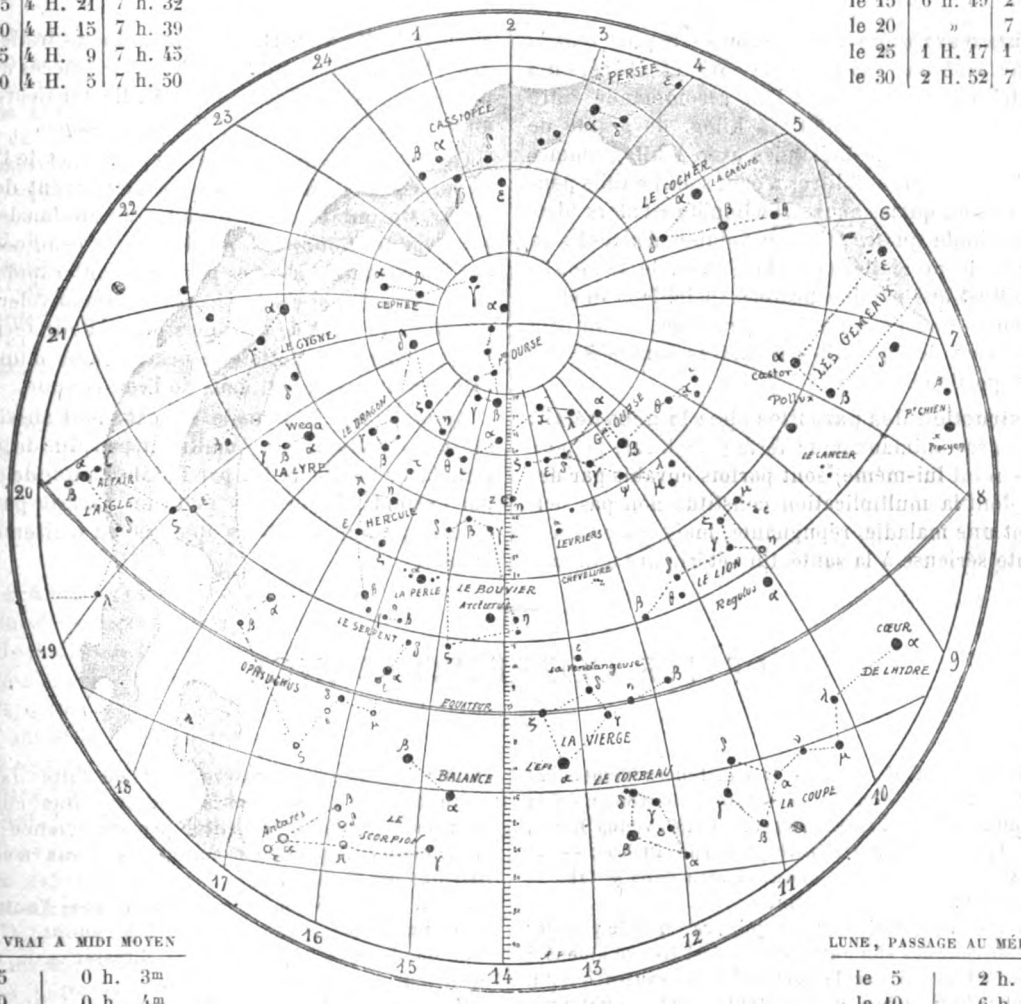
ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE MAI

SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	4 H. 36	7 h. 19
le 10	4 H. 28	7 h. 26
le 15	4 H. 21	7 h. 32
le 20	4 H. 15	7 h. 39
le 25	4 H. 9	7 h. 45
le 30	4 H. 5	7 h. 50

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 11 h. 4m; le 10, à 10 h. 44m; le 15, à 10 h. 25m
le 20, à 10 h. 5m; le 25, à 9 h. 45m; le 30, à 9 h. 25m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	6 H. 11	11 h. 23
le 10	11 H. 52	1 H. 22
le 15	6 h. 49	2 H. 59
le 20	»	7 H. 39
le 25	1 H. 17	1 h. 51
le 30	2 H. 52	7 h. 27



Demi-diamètre du soleil le 15, 15' 58"

Les jours croissent pendant ce mois de 1h16m

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	0 h. 3m
le 10	0 h. 4m
le 15	0 h. 4m
le 20	0 h. 4m
le 25	0 h. 3m
le 30	0 h. 3m

PHASES DE LA LUNE

N. L. le 1, à 8 h. 56m | P. L. le 16, à 2 h. 4m
P. Q. le 9, à 9 h. 46m | D. Q. le 23, à 9 H. 44m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	2 h. 48
le 10	6 h. 55
le 15	11 h. 14
le 20	3 H. 31
le 25	7 H. 27
le 30	11 H. 4

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 28	
	AR	D	AR	D	AR	D	AR	D	AR	D	AR	D
Soleil	2 h. 51	+16°24'	3 h. 10	+17°46'	3 h. 30	+19° 0'	3 h. 50	+20° 6'	4 h. 10	+21° 3'	4 h. 30	+21°52'
Lune	6 h. 4	+26°36'	10 h. 20	+ 8° 7'	14 h. 52	−21°40'	20 h. 12	−20°41'	0 h. 10	+ 5°39'	4 h. 4	+25°25'
Mercure	4 h. 5	+23°13'	4 h. 9	+22°35'	4 h. 5	+21°10'	3 h. 56	+19°15'	3 h. 46	+17°20'	3 h. 39	+15°57'
Vénus	2 h. 4	+16°35'	1 h. 57	+14°39'	1 h. 53	+13° 4'	1 h. 53	+11°55'	1 h. 56	+11°15'	2 h. 3	+11° 1'
Mars	7 h. 40	+23°14'	7 h. 51	+22°42'	8 h. 3	+22° 6'	8 h. 15	+21°27'	8 h. 27	+20°45'	8 h. 39	+20° 0'
Jupiter	10 h. 11	+12°30'	10 h. 12	+12°26'	10 h. 13	+12°20'	10 h. 14	+12°12'	10 h. 16	+12° 3'	10 h. 17	+11°53'
Saturne	15 h. 47	−17°35'	15 h. 45	−17°31'	15 h. 44	−17°26'	15 h. 42	−17°21'	15 h. 41	−17°16'	15 h. 39	−17°12'
Temps sid.	2 h. 54m 26s		3 h. 14m 9s		3 h. 33m 52s		3 h. 53m 35s		4 h. 13m 18s		4 h. 33m 0s	

Le cinquième satellite de Jupiter. — M. Schaberle a pu obtenir à l'Observatoire de Lick de nouvelles observations du cinquième satellite de Jupiter, astre si difficile à voir qu'il avait échappé aux astronomes jusqu'en ces dernières années. Ces observations sont très précieuses, parce qu'elles permettent d'établir les éléments de ce satellite, même si on ne peut le revoir en cette saison.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Gomme arabique artificielle. — Depuis que la gomme arabique est devenue rare et chère, on a cherché à la remplacer et l'on recommande entre autres le procédé suivant : 5 kilog. de graine de lin, après avoir été mélangés avec 4 kilogrammes d'acide sulfurique et 5 litres d'eau, sont bouillis pendant trois ou quatre heures. Le liquide est alors filtré et l'on ajoute quatre fois son volume d'alcool : on recueille le précipité, on le lave et on le sèche. Le produit est une poudre incolore, insipide et inodore qui donne avec l'eau un épais mucilage. — On peut opérer avec des quantités moindres sans s'écarter des proportions.

Destruction des parasites chez le gros bétail. — Les gros animaux de la ferme (le bœuf, le porc et le cheval lui-même) sont parfois envahis par des poux dont la multiplication constitue non pas seulement une maladie répugnante, mais encore une atteinte sérieuse à la santé. Un vétérinaire militaire allemand, M. Siebert, recommande un traitement des plus simples, qu'il emploie avec succès depuis de nombreuses années, et que M. Hector George signale dans le *Journal d'agriculture pratique.*

On mélange dans un flacon du pétrole et de l'huile de lin à parties égales. Puis on agite avant de s'en servir. On imbibe de ce mélange un chiffon de laine et on en frictionne les parties de la peau occupée par les envahisseurs. Les parasites sont rapidement tués. On peut, si c'est nécessaire, renouveler l'application au bout de quelques jours. Pour terminer le traitement, on nettoie la peau à l'aide d'une dissolution de savon vert dans de l'eau chaude.

Ajoutons que le remède est excellent aussi pour l'homme ; mais on peut y mettre un peu plus de luxe et remplacer l'huile de lin par l'huile d'amande douce, par exemple. La benzine étant un parfait parasiticide, ce produit peut être appliqué au traitement de la gale.

PETITE CORRESPONDANCE

M. le Cte L. A. M., à C. — Les distances demandées sont pour la date donnée, la distance moyenne de la Terre au Soleil étant 1,0000, Mercure 0,9487, Vénus 0,2889, Mars 1,66415, Jupiter 4,3670, Saturne 10,3093. — La réponse à la deuxième question sera dans le tableau astronomique de la fin de juin.

R. B., à A. — C'est Decaisne qui a reconnu le premier le parasitisme des rhinanthacées ; il s'est trouvé amené à cette constatation par la recherche des causes qui lui avaient valu un échec constant toutes les fois qu'il avait essayé de cultiver le mélampyre. Ce parasitisme était d'autant plus difficile à soupçonner que les plantes qui le présentent contiennent de la chlorophylle.

M. J. C., à L. — Les truites se prennent plus aisément à la mouche artificielle par les temps couverts et pluvieux, parce qu'alors les insectes tombent plus nombreux à la surface de l'eau, et que le poisson, ayant moins le temps de choisir parmi cette abondance de nourriture, commet plus facilement la méprise fatale qui lui coûte la vie.

M. B., à R. — Nos remerciements ; tout ce qui constitue un fait scientifique peu connu ou une observation précise sur des points encore mal étudiés ou controversés sera toujours bien accueilli par nous.

E. A., à L. — Les graines de lentille sont en effet très nutritives ; si elles ont la réputation d'être indigestes, cela vient de ce qu'on ne les mâche souvent qu'imparfaitement, parce qu'elles échappent, en raison de leur exiguité, à l'action des dents. On remédie à cet inconvénient en les réduisant en purée.

M. E. B., à B. — 1° La dernière édition du traité de graphologie de Crepieux-Jamin ; 2° depuis quelques années de nombreux travaux ont été faits dans cet ordre d'idées ; mais la série d'observations curieuses publiées à ce sujet ne constitue pas une science ; 3° l'ouvrage dont vous parlez est curieux ; 4° nous n'en connaissons pas d'autres.

L. G., à S. — Nous ne connaissons pas d'autre procédé que l'aquarelle, lavée très légèrement. C'est un tour de main à acquérir. Vous adresser a la maison Sennelier, 3, quai Voltaire, Paris.

M. H., à C. — Par suite de leur emploi en radiographie, les interrupteurs de bobines Rumhkorf sont devenus très nombreux ; quelques-uns sont très ingénieux et paraissent devoir donner de bons résultats, mais comme nous ne pouvons pas les essayer, nous ne saurions vous dire le meilleur.

M. R. P., à M. — Les papiers à calquer sont loin d'avoir tous la même qualité, il en est même d'assez mauvais ; les meilleurs sont les papiers à calquer parchemin que l'on trouve aujourd'hui chez tous les grands papetiers. Toutefois, sauf son prix assez élevé, la toile à calquer est encore ce qu'il y a de meilleur.

M. le curé de H. — Parmi les nombreuses formules d'encens, nous pouvons vous indiquer celle-ci, dont un de nos amis paraît satisfait. Benjoin 250 grammes, oliban 450, storax 120, sucre 100, cascarille 60, nitre 150. Pulvériser et mélanger ces substances ; on peut y ajouter un peu de charbon et de myrrhe. Pour obtenir de l'encens granulé, il suffit de mouiller légèrement le mélange en poudre et de tamiser avec un tamis à gros grains.

Imp.-*gérant*, E PETITHENRY, 8, rue François Ier, Paris.

VILLE DE LYON

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — Les arbres et la foudre. Des corps étrangers de l'estomac. La mortalité des médecins. L'assassin médecin. Rôle du pain dans la genèse de la fièvre typhoïde. Stérilisation de l'eau de boisson par le brome. Rayons Rœntgen. Épilation par les rayons Rœntgen. Clarification des vins par l'électricité. La décimalisation du temps. Les métaux rares au Pérou. La mine la plus septentrionale du monde. Le plus gros morceau d'argent natif du monde. Les navires brise-glace dans les mers du Nord. Navires modernes, p. 525.

Revue de chimie, E. Macmené, p. 579. — **Le père Enfantin ; détails biographiques tirés des archives de l'École polytechnique,** A. de Rochas, p. 581. — **Antiquités de Chalcédoine,** Germer-Durand, p. 586. — **La psittacose, maladie de l'homme et des perruches,** Dr L. M., p. 589. — **Cargo-boat géant,** p. 590. — **Au pôle Nord,** P. Viator, p. 592. — **Une nouvelle bicyclette pliante militaire,** Cte de L., p. 595. — **Analyse géométrique des beaux-arts ; la gamme musicale et la loi des rapports simples,** Raymond Collon, p. 600. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 601. — Congrès des Sociétés savantes (suite), p. 602. — **Bibliographie.** p. 604.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Les arbres et la foudre. — Depuis longtemps, l'immunité de certains arbres au point de vue des coups de foudre a été reconnue et maintes fois vérifiée, mais la cause même du phénomène a donné lieu à diverses interprétations et on peut ajouter qu'à l'heure actuelle la question est encore très obscure. *Ciel et Terre* donne quelques indications sur ce sujet, empruntées à un mémoire récent de M. Hess (1).

Pechuel-Loesche, se basant sur des observations faites dans les environs d'Iéna, dans la vallée de la Saale, a exprimé l'opinion que lorsque les arbres ont leurs racines plongeant dans un sol très humide, ils sont plus sujets aux coups de foudre que leurs voisins, même beaucoup plus élevés. Caspari ne partage pas cette manière de voir, et von Boss, au contraire, l'appuie en disant que le fait s'explique par la bonne conductibilité du chemin offert ainsi à la foudre, et il pense que les arbres le plus souvent frappés sont ceux qui ont de longues racines. Jonesco fait remarquer que, en réalité, cette preuve n'a jamais été faite, et M. Hess ajoute que la véritable cause de ces divergences résulte du manque de documents.

Les premiers éléments sérieux d'appréciation ont été donnés par G. Hellmann, en 1886, dans ses *Beitrage zur Statistik der Blitzschlage in Deutschland.* Ils confirmaient l'opinion commune, que la foudre atteint surtout les chênes et très peu les hêtres (2). Dimitri Jonesco, en 1893, a repris la question au point de vue expérimental. Intercalant entre deux pôles d'une machine de Holtz des morceaux de différents bois, de même section et de même longueur il détermina les quantités d'électricité dont les condensateurs devaient être chargés pour obtenir la décharge.

Voici, en unités électrostatiques, les quantités correspondantes moyennes : les fragments avaient été coupés en janvier-février :

Tilia parvifolia	55
Pinus sylvestris	50
Betula alba	45
Picea vulgaris	30
Fagus sylvatica	17,5
Quercus pedunculata	12,5

A côté de ces recherches électriques, M. Jonesco a repris l'étude microscopique des bois utilisés ; il a remarqué que leur teneur en matières huileuses ou grasses suit à peu près exactement la même marche croissante que leur résistance aux décharges ; en même temps, ces recherches s'accordent bien avec les données numériques de Hellmann. Il pense donc que là est la vraie cause de la différence bien marquée que l'on constate entre les proportions des différentes espèces frappées par la foudre ; la conductibilité diminue à mesure que la teneur en huiles s'accroît, et l'auteur rejette absolument l'opinion de Hellmann, qui attribue une grande importance à la nature du sol. Nous n'avons pas cité plus haut le peuplier, mais il résulte aussi des expériences de Jonesco qu'il constitue un des meilleurs conducteurs de l'électricité. Depuis longtemps déjà on avait donné au peuplier cette réputation d'attirer la foudre. Colladon rapporte que des peupliers plantés près des habitations peuvent, dans des circonstances favorables, former d'excellents paratonnerres, grâce à leur haute taille et à leur bonne conductibilité pour le fluide électrique. Il ajoute d'ailleurs qu'il faut tenir compte en outre d'autres circonstances

(1) *Mittheilungen der Thurgauer Naturhistorischen Gesellschaft,* 1895, Heft XII.

(2) *Ciel et Terre,* 1887-1888, p. 292 ; voir aussi 1885-1886, p. 431.

VILLE DE LYON
Bibliothèque des Arts

Digitized by Google

de situation relatives à l'habitation, et qu'il n'est par toujours facile de définir. Le Dr Iless, à ce sujet, examine d'une manière détaillée dix coups de foudre tombés sur des peupliers aux alentours de Trauenfeld, en Suisse, entre les années 1878 et 1895; il en conclut que si les peupliers constituent toujours un point d'attraction pour la foudre, leur action protectrice n'est pas absolue pour le voisinage; qu'il est nécessaire qu'ils possèdent leur feuillage aussi bas que possible et qu'ils doivent être éloignés d'au moins 2 mètres des toits ou des murailles. Il remarque aussi que leurs racines doivent plonger dans un sol humide et qu'il ne faut pas que des masses métalliques dans les bâtiments s'en trouvent trop rapprochés. Dans ces conditions, quelques peupliers agissent comme un paratonnerre bien efficace. E. L.

MÉDECINE

Des corps étrangers de l'estomac. — Il est de notion courante que certains aliénés avalent, presque toujours avec l'intention de se faire mourir, des objets métalliques. Il est rare cependant que le nombre de ces corps étrangers atteigne le chiffre de ceux qui étaient renfermés dans l'estomac d'une malade opérée par le Dr Fricker et dont l'observation a été donnée dans le *Deutsche méd. Wochenschrift*.

En effet, de l'estomac de cette aliénée il a extrait : une clé, une fourchette, deux cuillers à café, deux épingles à cheveux, douze morceaux de verre, un bouton de bottine, neuf aiguilles, un crochet de fenêtre, etc., soit en tout 37 corps étrangers, dont l'ensemble pesait 262 grammes.

La mortalité des médecins. — On sait bien que les médecins finissent toujours par mourir, et c'est une chose fort déconcertante, puisque ces hommes de science sont voués, par destination, à la tâche difficile d'empêcher les autres de mourir. Mais leur décès s'explique par le fameux et véridique précepte : « Faites ce que je dis, ne faites pas ce que je fais! » Il en est la dernière consécration.

Rien n'empêche de rechercher comment, pourquoi et dans quelle proportion, ils succombent. C'est ce qu'a fait M. Kortright dans une curieuse statistique du *Brooklyn medical Journal*. D'après ce spécialiste, rigide comme doit l'être tout statisticien digne de ce nom, la moyenne d'âge des médecins est de 54,6 ans, et leur mortalité de 25.33, tandis que la mortalité est de 15,93 chez les prêtres et de 20,23 chez les gens de robe. La mortalité médicale n'est dépassée que par celle des marchands de vin, des bouchers, des mineurs et des ouvriers pauvres habitant des villes.

Le suicide est quatre fois plus commun chez les médecins que chez d'autres classes d'hommes adultes.

Le chiffre des morts par la phtisie est normal ; la fièvre typhoïde, par contre, comporte 4 1/2 %, au lieu de 1 1/4 %, chiffre de la statistique générale des adultes.

La sclérose artérielle et les autres dégénérescences des tissus sont responsables pour 35 % des morts; le chiffre normal de la statistique générale n'est que de 25 %.

L'assassin-médecin.—(Ne pas intervertir *l'ordre de ces mots*, il est voulu). M. le professeur Brouardel, dans son cours, cite le fait suivant : Un individu avait un abcès pharyngien, tant et si profond que son médecin n'osait intervenir. La nuit, un malandrin pénètre chez ce malade pour le voler; celui-ci veut crier au secours; l'autre, pour le faire taire, lui serre violemment le cou; l'abcès crève, inondant l'assassin qui s'enfuit épouvanté. L'assassiné se trouva immédiatement soulagé et guérit rapidement.

HYGIÈNE

Rôle du pain dans la genèse de la fièvre typhoïde. — Nous avons, à plusieurs reprises, demontré que le pain ne pouvait guère être un agent de propagation des maladies zymotiques. La fermentation à laquelle est soumise la pâte et la température élevée qu'elle atteint pendant la cuisson détruisent tous les germes morbides. La question a de nouveau été posée.

Dans la dernière épidémie de fièvre typhoïde qui a sévi à Lyon, on a incriminé à un moment donné le pain qui aurait pu être fait avec des eaux contaminées. M. le professeur Arloing a détruit cette légende par les expériences suivantes, dont il a communiqué les résultats à la Société des sciences médicales de Lyon.

Des cultures de B. d'Eberth, contenues dans de petites ampoules de verre, ont été introduites dans le pain avant la cuisson. Après celle-ci, tous les ensemencements faits en bouillon avec les différentes ampoules n'ont donné lieu à aucune végétation.

D'ailleurs, le bacille d'Eberth, exposé pendant dix minutes seulement à 70°, est détruit. Or, les chimistes ont établi que la température d'un four à cuire le pain s'élève à 210° environ, et Payen a montré que le centre du pain, la mie, s'élevait pendant la cuisson jusqu'à 110°.

Stérilisation de l'eau de boisson par le brome. — Les agents chimiques employés pour la désinfection de l'eau sont difficilement neutralisés ou éliminés, de telle sorte que l'eau prend un goût désagréable, si même elle n'est pas nocive comme boisson.

M. Schunburg préconise dans le *Deutsch méd. Wochensch* un procédé chimique de stérilisation dépourvu de cet inconvénient. Il est basé sur l'emploi du brome, qui, comme on le sait, est susceptible de tuer en cinq minutes tous les microbes pathogènes contenus dans l'eau et de se laisser ensuite neutraliser par l'ammoniaque. On obtiendrait ainsi une eau limpide et privée de toute saveur particulière. Il suffirait de 0gr,06 de brome pour désinfecter un litre d'eau.

Lorsqu'il s'agit d'eau de rivière ordinaire, on y

Digitized by Google

verse, pour chaque litre, 0cm3,2 d'une solution composée de 20 grammes de brome, de 20 grammes de bromure de potassium et de 100 grammes d'eau; puis, cinq minutes après, on ajoute 0cm3,2 d'une solution aqueuse d'ammoniaque à 9 %. Il se forme alors du sous-bromate et du bromure d'ammonium. La quantité de ces sels est si faible, qu'ils restent imperceptibles au goût.

A-t-on affaire à une eau fortement polluée, marécageuse ou très calcaire, il est nécessaire d'y verser la solution bromo-bromurée en quantité suffisante pour que l'eau prenne une légère coloration jaune qui doit persister pendant une demi-minute au moins. La quantité de solution ammoniacale qu'on ajoute ensuite doit être égale à celle de la solution bromo-bromurée.

RAYONS ROENTGEN

Rayons Rœntgen. — M. William Webster publie dans *Nature* une note sur la réduction du temps de pose. Il a obtenu d'excellents clichés en moins d'une seconde, en employant des tubes de Jackson échauffés par une lampe à alcool, et ayant déjà beaucoup fonctionné. Une main d'enfant vient en une demi-seconde et une main d'adulte en une seconde. C'est presque de l'instantané, comme on voit.

Epilation par les rayons Rœntgen. — M. L. Freund a fait connaître à la Société des médecins de Vienne, une nouvelle application de l'une des propriétés des rayons Rœntgen. Ces rayons excitent la peau et font tomber les cheveux; M. Freund songea à utiliser ce pouvoir pour faire disparaître un *Nævus pilosus* occupant la nuque, le dos, les parties latérales du thorax et la moitié supérieure des bras. La partie malade fut exposée chaque jour pendant deux heures à l'action d'un appareil à rayons Rœntgen éloigné de 10 centimètres. Ce n'est qu'au bout de la onzième séance que les poils commencèrent à tomber. Malheureusement, la peau tomba avec les poils, et il fallut un traitement fort sérieux pour guérir le patient de cette maladie. Aujourd'hui, on sait que les rayons Rœntgen attaquent profondément les tissus et y causent des désordres d'autant plus difficiles à guérir qu'ils sont plus difficiles à atteindre. Le client de M. Freund, qui s'en est tiré par l'application d'une pommade à l'ichthyol, peut s'estimer heureux. Il y a peu de médecins aujourd'hui osant appliquer les rayons Rœntgen comme dépilatoires.

ÉLECTRICITÉ

Clarification des vins par l'électricité. — M. Othon Reinke décrit dans la *Wochenschrift für Brauerei* un nouveau procédé pour clarifier les liqueurs fermentées. Il a observé que si un récipient de vin ou de bière en fermentation est éclairé directement par le soleil, ou seulement par la lumière diffuse, une action clarificatrice rapide se manifeste ; les substances qui produisent le trouble se déposent au fond du récipient. Le vin ou la bière non éclaircis de cette manière se clarifient beaucoup plus lentement.

M. O. Reinke dit que cette observation l'a conduit à expérimenter la lumière électrique. En suspendant des lampes électriques dans les cuves en fermentation, l'éclairage produit une complète et rapide clarification.

Si cette information était exacte, les brasseurs, les viticulteurs et les marchands de vin auraient ainsi à leur disposition un moyen très simple pour clarifier leurs produits.

DÉCIMALISATION DU TEMPS

La décimalisation du temps. — Nous avons donné la composition et le programme de la Commission nommée pour étudier cette question. Nous ne croyons pas très utile de suivre ses travaux, qui, d'ailleurs, ne sont que l'expression de desiderata. Nous croyons qu'il se passera pas mal de temps avant qu'ils soient adoptés.

Nous ne nous figurons pas facilement le monde sacrifiant des habitudes qui ont fait leur preuve, un système qui est en somme fort commode, pour satisfaire à la furia française de décimalisation générale Le système métrique, après un siècle d'existence, attend encore son adoption, et cela chez quelques nations qui tiennent une certaine place dans le monde, l'Angleterre et les États-Unis, par exemple, pour ne citer que celles-là.

La décimalisation de l'heure semble s'imposer beaucoup moins, et, en France même, elle ne manque pas d'ennemis, en dehors de ceux qui n'y voient qu'un changement désagréable dans leurs habitudes.

Tous les physiciens lui sont absolument opposés. On vient, à grand'peine, d'établir et de rendre général tout un système de mesure, le C. G. S., fondé sur le centimètre, le gramme et la seconde sexagésimale, et c'est à ce moment que l'on propose la seconde centésimale qui en renverserait toute l'économie : c'est inadmissible.

L'Industrie électrique nous apprend que la Société française de physique, la Société internationale des électriciens et la Société des ingénieurs civils de France préparent des rapports relatifs à ces projets de décimalisation des unités d'angle et de temps soumis actuellement à l'examen de la Commission nommée par le Bureau des longitudes. Ces rapports sont tous défavorables à la révolution inutile et incomplète que l'on voudrait faire adopter. Un nouvel argument, qui n'est pas sans valeur en ce qui concerne la division centésimale de l'heure : le nombre 24 et le nombre 100 sont premiers entre eux, ce qui compliquerait à plaisir le mécanisme des montres et des horloges pseudo-décimales.

MINES

Les métaux rares au Pérou. — Les métaux rares ne mériteront plus leur qualificatif dans quelques années, si les recherches dont ils sont

Digitized by Google

l'objet continuent à être aussi fructueuses. Ces recherches sont relativement récentes : on s'en occupait fort peu lorsque ces métaux n'étaient en somme qu'une curiosité de laboratoires ou de collections. Depuis qu'on leur a trouvé d'excellents emplois industriels, elles sont à l'ordre du jour et on y emploie tous les moyens d'investigation.

Dans le *Boletin de Minas*, M. Balta donne une description des métaux rares découverts dans les mines du Pérou, qui retrouveront peut-être dans cette exploitation une partie de leur ancienne splendeur.

La liste de ces métaux découverts jusqu'ici comprend : le lithium, le molybdène, le thallium, le vanadium et le zirconium. Le lithium a été trouvé dans des eaux minérales, dans la serpentine de Morococha, dans les feldspaths et dans les roches volcaniques, et le molibdène dans un grand nombre de localités péruviennes, dans la forme de minerai de sulfure de molibdène, assez semblable à du graphite : on en extrait le minéral dans un four électrique. Il donne une grande dureté à l'acier, mais son prix élevé encore l'empêche de devenir d'un emploi général.

Le thallium, un des métaux les plus rares, a été découvert à l'aide du spectroscope dans les minerais argentifères. Le vanadium se rencontre en abondance comparativement grande dans les anthracites de Yauli qui renferment 0,456 % du métal. En l'alliant au fer, à l'acier, au bronze, la résistance de ces métaux à la traction s'en trouve considérablement accrue. Le zirconium existe dans la province d'Islay. L'oxyde de ce métal est employé à la fabrication des manchons pour becs à incandescence. Ses propriétés éclairantes ne sont toutefois pas aussi considérables que celles des oxydes de thorium, de lanthane et d'yttrium.

La mine la plus septentrionale du monde. — Il y a, aux environs d'Omalik, sur le fleuve des Poissons, à la pointe Nord-Nord-Ouest de la presqu'île de l'Alaska, en Amérique, une usine située sous le 164e degré de longitude Ouest et sous le 65e de latitude Nord à près de 1 600 kilomètres de Ditkha, capitale de l'Alaska. Il est clair, pour qu'une exploitation soit entreprise sous un tel climat, qu'elle doit en revanche être assurée d'un grand rendement, d'un gisement riche.

Dans l'espèce, il s'agit de filons de plomb argentifère contenant 75 % de plomb et 0,25 % d'argent. Pendant les mois d'hiver, il est absolument impossible de travailler à la mine, mais au début de la saison chaude, un grand nombre de mineurs, la plupart Esquimaux, sous la conduite d'un ingénieur des mines, se rendent par mer à Omalik, d'où ils repartent dans la première semaine d'octobre. Quelques-uns pénètrent encore plus avant dans le Nord pour tâcher d'y découvrir du fer météorique qu'on rencontre dans le Groenland et dans la Sibérie septentrionale, d'où les Esquimaux tirent le fer dont ils ont besoin. (*Écho des Mines.*)

Le plus gros morceau d'argent natif du monde. — D'après l'*Oesterreichische Zeitschrift für Berg-und Hüttenwesen*, le plus gros morceau d'argent natif actuellement connu serait celui qui a été extrait, il y a quelque temps, du gisement d'Aspen, aux États-Unis. Les ouvriers travaillant dans cette mine ont rencontré, par hasard, une masse considérable qui fut reconnue, après un examen et un essai attentifs, pour un bloc d'argent absolument pur. Il fallut un long et pénible travail pour amener au jour cette masse d'argent qui ne pèse pas moins de 1 650 kilogrammes, et dont la valeur est d'environ 220 000 francs. Elle laisse loin derrière elle le bloc de 150 kilogrammes que l'on avait trouvé, il y a quelques années, dans la mine de Gibson et qui passait, jusqu'à ces derniers temps, pour le plus volumineux de tous ceux connus.

MARINE

Les navires brise-glace dans les mers du Nord. — On annonce de Saint-Pétersbourg que, dans une séance extraordinaire de la Société impériale de géographie, tenue récemment au Palais de marbre, résidence du grand-duc Constantin, le vice-amiral Makarow a donné lecture d'un rapport de ses études sur la question de l'emploi des navires brise-glace et démontré qu'au moyen de deux bâtiments pareils de la force de 10 000 chevaux chacun, fonctionnant simultanément, on pourrait satisfaire à une double nécessité impérieuse de la navigation russe, c'est-à-dire l'ouverture d'une libre communication en hiver avec le port de Saint-Pétersbourg et en été avec les fleuves de Sibérie, ainsi qu'explorer dans toute son étendue l'Océan glacial, dont ces navires rompraient aisément la glace, même quand elle aurait une épaisseur de douze pieds. Le rapport de l'amiral Makarow a été chaleureusement applaudi par l'auditoire. (*Marine marchande.*)

Navires modernes. — Quand le *Great Eastern* a paru sur les mers, on n'a plus su l'utiliser; il était trop grand pour les besoins de l'époque, et si la pose des câbles transocéaniques, que l'on immerge aujourd'hui par des moyens plus simples, n'était pas venu réclamer son concours, sa vie eût été à peu près inutile.

Néanmoins, depuis l'époque de cette célèbre entreprise, les navires n'ont cessé de croître en dimensions, et voilà qu'on en est arrivé à ce point, que le *Great Eastern*, s'il vivait encore, ne serait plus qu'un navire de second ordre comme dimensions et comme vitesse.

La *White Star line* fait construire en ce moment à Belfast, un nouveau navire l'*Océanie*, qui aura 214m,75 de longueur, soit 7m,60 de plus que le *Great Eastern;* il est utile de dire que l'on avait déjà des navires atteignant les dimensions de l'ancien léviathan, à 12 mètres près. L'*Océanie* aura un déplacement de 17000 tonnes; il devra filer au moins 20 nœuds et pourra, à la vitesse de 12 nœuds, par-

Digitized by Google

courir 23 400 milles sans renouveler son approvisionnement de charbon; c'est plus que le tour du monde.

A côté de ces navires géants, l'industrie moderne en construit de non moins remarquables par leur exiguité.

Le *Moniteur maritime* nous apprend qu'un bateau à vapeur, le plus petit qui ait jamais été construit, se trouve actuellement dans le port de New-York et se prépare à faire une croisière le long des côtes du Canada.

La *Nina*, c'est le nom du steamer minuscule, a 3m,50 de long et 1 mètre de large à peine. Une seule personne peut y prendre place. Elle doit donc remplir les fonctions de pilote, de mécanicien et de chauffeur.

Ce canot à vapeur, insubmersible et démontable, ne pèse en tout que 90 kilos environ. Il a coûté 6 000 francs et a été construit en moins d'un mois.

La « Turbinia. » — C'est un navire sur lequel l'appareil moteur est pour chaque hélice (il y en a deux) une turbine Parson, actionnant directement l'arbre du propulseur. Les premiers essais, où les turbines donnaient 2 550 tours par minute, avaient été très satisfaisants. Néanmoins, on a changé les hélices pour leur donner plus de pas; les turbines ne donnent plus que 2 100 tours et on a gagné trois nœuds. Le mois dernier, on a obtenu 32,75 nœuds, et dans des conditions d'économie relative, qui font bien augurer des suites qui seront données à cette première expérience.

REVUE DE CHIMIE

I

Sur l'asphalte.

Beaucoup de pierres calcaires, ou siliceuses, plus ou moins colorées, plus ou moins odorantes, d'une odeur *bitumineuse*, ont depuis longtemps fixé l'attention; mais odeur et couleur ne sont pas encore bien connues.

Stanislas Meunier, l'un de nos plus distingués minéralogistes, frappé de la présence de l'asphalte dans un grand nombre de roches de Travers (dans le Jura de Neuchâtel), a voulu se rendre compte de la réalité. Combien de ces pierres tiennent de l'asphalte et dans quelle proportion?

Les analyses de ce genre doivent être multipliées; il faut un dissolvant de l'asphalte dont l'action soit prompte et complète. S. Meunier a trouvé ce dissolvant dans le sulfure de carbone; on se procure aisément aujourd'hui ce liquide assez pur, d'une odeur douce, quoique pénétrante, et ne laissant, après son évaporation, aucune trace de mauvais goût. Malgré son prix peu élevé, ce bisulfure est assez dépourvu de toute mauvaise odeur pour servir à l'extraction des parfums délicats engendrés par les plantes, dont la côte d'azur est couverte.

Une roche pulvérisée finement, délayée dans le sulfure de carbone, lui cède promptement son asphalte, et après deux ou trois lavages, est complètement décolorée. La distillation du sulfure employé, facile dans un ballon au bain d'eau bouillante, laisse comme résidu l'asphalte isolé.

St. Meunier traite 10gr,000 de roche par 50 centimètres cubes de sulfure, dans un flacon à l'émeri, verse le liquide dans un filtre, lave avec 10 centimètres cubes de sulfure autant de fois qu'il est nécessaire (ordinairement une fois suffit), puis verse le liquide entier dans une capsule en porcelaine où il l'abandonne à l'air. En vingt ou trente minutes, l'évaporation est terminée. On pèse la capsule tarée, la différence des poids mesure l'asphalte.

Il est facile de comparer les diverses parties des roches et de suivre la marche de l'imprégnation si utile à connaître pour les théories géologiques.

On peut alors imbiber soi-même d'asphalte les roches pures, les tailler ensuite en lames minces et les comparer aux roches naturelles.

Une foule de ces dernières, qualifiées de bitumineuses, ne cèdent rien au sulfure, et cependant leur pyrolyse ne fait distiller que des hydrocarbures, mais d'une autre origine.

Les schistes d'Autun, employés pour fabriquer l'hydrocarbure, dit *huile de schiste*, *huile minérale*, ne le doivent pas à l'asphalte; les houilles, les bogheads n'en contiennent pas non plus. L'auteur cite un grand nombre d'autres minéraux.

L'asphalte existe dans toutes les roches bitumineuses formées à de grandes profondeurs; celles de Pont-du-Château et du Puy-de-la-Poix, en Auvergne, l'ozocérite, les grès fossiles, les *kirès* du bassin de la mer Morte, de Madagascar et du Canada, et une foule d'autres.

On ne devra plus attribuer la formation de l'asphalte à la décomposition souterraine d'animaux ou de végétaux. Ce sont les actions minérales qui le produisent comme les hydrocarbures solides sont formés par certains carbures métalliques avec l'eau.

II

Sur le blé.

M. Balland, de l'Intendance militaire, vient de publier des résultats très intéressants pour les personnes qui s'occupent du commerce des blés, et même pour le public tout entier. Ces résultats,

Digitized by Google

qui sembleraient devoir être connus « depuis que le monde est monde », sont nouveaux.

1° Le poids moyen des grains et l'essence des blés n'ont aucun rapport. Le poids moyen des blés tendres, des blés durs ou des « métadins » est identique.

Aucun rapport n'existe entre le poids d'un hectolitre de blé et le poids moyen des grains en général. Les Nicolaïeff présentent cependant un abaissement simultané des deux poids.

2° L'humidité du blé varie, comme on pouvait s'y attendre, avec celle du *milieu*. Il faut amener les blés à l'état sec pour les comparer. (Même chose est observée pour un grand nombre de substances végétales ou animales. Les marchands de laine ont soin d'arroser les magasins. Au lieu de 15, la laine prend ainsi plus de 18 % d'humidité. E. M.)

3° On ne peut établir de relations entre l'essence des blés, les poids moyens d'un hectolitre, celui des grains et les sels dont ils sont chargés. (Le terrain est le facteur principal des résultats. E. M.)

4 °Même résultat pour les matières grasses : elles sont plus abondantes dans les blés durs et n'ont pas de rapport avec les sels.

5° Le rendement en farine panifiable dépend de la cellulose. Il importe au meunier de bien connaître ce rapport, la plus forte proportion de cette substance existant dans les blés tendres. Dans les Nicolaïeff, elle augmente quand le poids moyen des blés diminue. Elle n'a de rapport ni avec les corps gras ni avec les cendres.

6° L'acidité ne dépend ni de l'essence, ni de la variété, ni du sol, ni du climat; elle oscille entre 2 et 4 centièmes (du blé naturel, probablement; l'auteur ne distingue pas entre le blé naturel et le blé sec).

7° Les substances azotées; dont le rôle alimentaire est tenu pour très important, « capital » même, ne présentent pas de relations générales: les blés durs sont les plus azotés, sauf un petit nombre d'exceptions, l'azote y semble en rapport avec la diminution du poids moyen; le contraire a lieu pour les Nicolaïeff.

8° Les blés azotés sont les moins riches en amidon et inversement.

9° Le climat influe grandement sur la richesse en azote; les années de chaleur et de sécheresse font les blés riches en gluten. Un blé d'origine française récolté près de la Plata contient plus de 13 centièmes de substance azotée, ce qui ne se voit jamais en France; le poids moyen de ses grains est au-dessous de la moyenne en France.

Les blés d'Aubervilliers cultivés avec les « gadoues de Paris » sont plus riches en substance azotée que ceux de Seine-et-Oise; ils n'ont pas de sels en proportion extraordinaire.

10° Les grains de dimensions différentes n'ont pas la même composition, leur couleur n'est pas la même. On peut en faire le triage : en général, ceux de couleur foncée sont plus durs et plus azotés.

11° On ne peut songer à donner une formule unique aux blés des divers pays, ni aux blés durs, ni aux tendres.

M. Balland tire des analyses de 300 échantillons, les nombres extrêmes dont voici le tableau :

	Minimum	Maximum	
Eau	8,84	16,90	centièmes.
Substance azotée	7,06	15,58	—
— grasse	1,10	2,40	—
— sucrée et amylacée.	66,34	76,17	—
Cellulose	1,46	3,94	—
Cendres	1,10	2,56	—
Poids moyen de 100 grains...	1,75	6,13	—

III

Action des eaux chargées d'acide CO_2 avec le fer.

Plusieurs chimistes ont déjà fait une étude de ces actions, à cause de la corrosion du fer, et des obstructions de tuyaux. Golfier Besseyre emplissait de fer, en tournures, un grand flacon à large ouverture, fermé par un bouchon à trois trous, l'un pour amener CO_2 au fond du flacon et le faire passer au travers des spirales de fer, le second pour ajuster un appareil manométrique, le troisième afin de loger un siphon et d'enlever l'eau du flacon.

Après avoir chassé l'air et versé sur le fer une certaine quantité d'eau bouillie, Golfier faisait passer l'acide carbonique (sans air) au travers du métal, à raison d'une bulle par seconde; le fer se couvre aussitôt de bulles qui grossissent, se détachent et sont remplacées par d'autres; elles vont avec l'excès de CO_2 dans une terrine où les attend une éprouvette pleine d'eau suffisamment ammoniacale (ou alcaline); l'éprouvette est bientôt pleine d'H, l'acide CO_2 étant arrêté par l'alcali.

La liqueur siphonnée dans un ballon plein d'acide carbonique, et mise en ébullition, laisse déposer le carbonate de fer, qu'elle a reçu, à mesure du dégagement de CO_2 qui le tenait dissout : ce carbonate est blanc et pur.

Petit a cherché l'influence des sels contenus dans les eaux. Il a préparé des solutions pures en deux séries, l'une sans acide carbonique, l'autre avec une même quantité de CO_2.

Ces eaux ont été logées dans des ballons munis

Digitized by Google

d'un tube de dégagement, et tenant, tous, un poids connu de fer porphyrisé; les ballons gardés dans un même local, à + 12° environ, pendant onze jours, ont présenté les résultats de Golfier Besseyre, dégagement d'hydrogène proportionnel à l'oxydation du fer, par décomposition de l'eau, formation de carbonate de protoxyde, retenu en dissolution par l'acide carbonique.

Les solutions artificielles contenaient par litre :

CaCl	0gr,105
NaCl	0gr,110
SO_3KO	0gr,091
AzO_5CaO	0gr,092

Elles ont produit :

	Sans CO_2	avec CO_2	
	fer oxydé	fer oxydé	fer dissous
Eau distillée	3,3 centièmes	3,2	9,7
CaCl	6,2 —	6,4	6,3
NaCl	7,7 —	7,8	9,7
SO_3KO	7,5 —	7,7	14,8
AzO_5CaO	4,2 —	4,4	3,7

L'eau de sulfate est devenue alcaline, et tenait un peu de sulfure de fer, action déjà observée par Chevreul, Rosenblum et d'autres.

L'azotate de chaux a donné :

0gr,0037 d'ammoniaque dans le cas d'absence de CO_2.

0gr,0113 d'ammoniaque dans le cas contraire (1).

On comprend aisément la rapidité des actions de l'eau des rivières, et surtout des puits, mise dans les réservoirs en fer, ou conduite au travers des tuyaux en fonte, où le carbone et le silicium, le soufre et le phosphore, jouent un rôle dont rend parfaitement compte la Loi citée en note ici.

Une petite quantité de gaz carbonique, observe avec raison P. Petit, peut agir d'une façon continue

$$Fe + HO + (CO_2)_2 = FeO\,(CO_2)_2 + H$$
$$2\,FeO\,(CO_2)2 + O_2 = Fe_2O_3 + 2CO_2.$$

etc., etc.

Le fer n'est pas le seul métal rongé par les eaux. Dans les réservoirs en plomb, j'ai observé des corrosions remarquables, en calottes sphériques régulières comme faites sur le tour. J'ai analysé le plomb; il contenait de très petites quantités d'antimoine; les creux se formaient par places à des distances très inégales. E.M.

IV

Les diabétiques sont très nombreux, on le sait maintenant; et leur maladie pouvant être assez facilement guérie dès ses commencements, les chimistes et les médecins en guettent les premiers symptômes avec une attention extrême.

Cette recherche présente de grandes difficultés.

Landolf essaye de les diminuer, en recommandant la fermentation alcoolique, comme seul moyen certain de qualifier, et de quantifier (je propose ce mot) le sucre diabétique.

Et je suis fort tenté de joindre ma recommandation à la sienne par le motif que voici: Je connais un *sujet* assurément diabétique, depuis environ quarante années : l'hexélose (glucose) peut être mesuré dans ses urines au moyen de la liqueur TCuK (je la désigne par les trois lettres, T tartrate, Cu cuivre, K potassium, parce que ce sont les trois corps *essentiels*). Mais le sujet, dont l'urine atteint 2 litres un quart en un jour et *reste à ce volume depuis son commencement* diabétique, a le singulier avantage de ne pas éliminer autant d'urée qu'une personne bien saine, et de ne pas perdre, en ses 2 litres un quart, plus du poids de résidu total des $1\frac{1}{2}$ ou 1,6 de litre d'urine d'une personne non diabétique. Or, la fermentation donne aisément le sucre comme le mesure la liqueur TCuK.

L'emploi de cette liqueur n'est d'ailleurs pas à beaucoup près aussi précis que le croit Landolf, comme la plupart des chimistes. S'il veut bien lire dans mon *Traité des vins*, I, p. 118, et II, p. 333, ou dans celui du sucre, I, p. 373, et j'y invite aussi tous les lecteurs que le sujet intéresse, tout le monde peut se convaincre de la nécessité d'employer la liqueur Maumené, *la moins alcaline de toutes*, ce qui est nécessaire.

La méthode Landolf est peut-être supérieure aux moyens actuels : elle est longue, compliquée, si je ne me trompe, ne l'ayant pas pratiquée; son usage aura besoin du temps pour devenir général.

E. Maumené.

(1) L'explication de ces faits est très simple par ma Loi des actions de contact; les lecteurs peuvent la trouver dans mon *Traité de la théorie générale*, p. 197, Dunod, 1880.

LE PÈRE ENFANTIN

DÉTAILS BIOGRAPHIQUES TIRÉS DES ARCHIVES DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE (1)

Enfantin (Barthélemy-Prosper), né le 8 février 1796, à Paris, de Barthélemy-Blaise Enfantin et de Marie-Augustine Mouton, son épouse, fut nommé par l'Empereur élève boursier au

(1) Ce document peu connu, que nous devons à l'obligeance de M. le colonel de Rochas, jette sur le véritable caractère du grand apôtre du Saint-Simonisme un jour qui surprendra nombre de personnes.

Digitized by Google

lycée de Versailles, où il fit ses études, et passa ensuite au lycée Napoléon à Paris.

Après avoir concouru une première fois à Lyon pour l'École polytechnique en 1812, il fut admis au concours de 1813 à Paris avec le numéro 165 sur 227. C'est la promotion la plus forte qu'il y ait eu de 1795 à 1871, et c'est à cette circonstance qu'Enfantin dut d'être admis, car, pendant les dix années suivantes, le chiffre des admissions oscilla entre 70 et 104.

Le 30 septembre 1813, dès que son admission fut certaine, Enfantin adressa à l'Empereur la pétition suivante :

« .....Enfantin prend la liberté de demander à Sa Majesté qu'elle veuille bien le dispenser du payement de la pension à la dite École ; ses titres pour espérer cette faveur sont :

» 1° Celle qu'il a déjà reçue de Sa Majesté, par suite, sans doute de la bienveillance que l'Empereur n'a cessée de donner à tous les militaires auxquels Enfantin est allié.

» 2° Le nombre de ses parents qui ont servi ou servent encore Sa Majesté aux armées ou dans les administrations. De ce nombre sont :

» Le frère Enfantin, âgé de vingt ans, qui est dans l'armée d'Aragon, auprès de son protecteur le duc d'Albuféra.

» Le général de division Bon, son oncle. } tués en Egypte

» Le chef de bataillon Hugues, son cousin germain. }

» Le baron Saint-Cyr-Hugues, frère du précédent, général de brigade et chef de l'état-major de l'armée d'Aragon.

» Le fils du susdit général Bon, que l'Empereur a nommé l'année dernière baron, avec dotation de 4 000 francs.

» M. Enfantin, son oncle, président à la Cour de Grenoble.

» Il fera observer, en outre, que son père ayant perdu toute sa fortune, est réduit à une place d'employé à l'Université.

» D'après tous ces motifs, Enfantin, plein de confiance dans les bontés de l'Empereur pour les susnommés, reste persuadé qu'il sera dispensé de payer la pension à l'École polytechnique si, comme il l'espère, sa demande est mise sous les yeux de Sa Majesté, pour laquelle il ne cesse de faire des vœux, en attendant le moment où il pourra prouver par des faits qu'il est un de ses plus zélés et dévoués sujets. »

La minute de cette pétition, conservée aux archives de l'École, est écrite par le père d'Enfantin, sur une feuille portant au dos le timbre du sénateur, grand maître de l'Université impériale.

Au commencement de 1814, à l'approche de l'ennemi, les cours de l'École furent en partie suspendus, et un décret de l'Empereur constitua les élèves de l'École en un bataillon de trois compagnies d'artillerie de la garde nationale, commandé par le colonel Greiner sous les ordres du comte de Lespinasse. Du 28 au 30 mars, ce bataillon bivouaqua à la barrière du Trône ; le 30, les pièces de réserve ayant été portées en avant sur la route de Vincennes, elles y furent attaquées à l'improviste par plusieurs escadrons ennemis et durent battre en retraite après une défense honorable, où plusieurs élèves furent blessés.

Le même jour, à 10 heures du soir, le baron Greiner, commandant l'École polytechnique en l'absence du gouverneur, reçut du général d'Aboville, commandant en chef l'artillerie de la défense de Paris, l'ordre de faire partir sur-le-champ les élèves de Paris et de leur faire suivre le mouvement de l'artillerie de l'armée, en les dirigeant sur Fontainebleau par Villejuif, après avoir pris des fusils et des munitions à l'arsenal.

Il résulte d'un rapport du 5 avril 1814 que « la plus grande partie des élèves, exténués par la fatigue d'un service de trois jours ne purent que difficilement suivre le mouvement de l'armée et plus des deux tiers d'entre eux étaient restés à Paris chez leurs parents. »

Mais Enfantin était au nombre des 76 qui quittèrent Paris sous la conduite de leurs officiers. Sa mère, furieuse, écrivit alors au colonel Greiner le billet suivant, qui porte le timbre de la poste du 11 avril 1814.

« A Monsieur Krayner (*sic*),
Colonel à l'École polytechnique.

» Lâche esclave d'un maître aussi lâche, rends-moi mon fils. Plus féroce encore que le tyran, tu as surpassé ses cruautés en livrant au feu de l'ennemi les enfants confiés à ta garde, sur la foi dans lui qui garantissait leur éducation. Où sont-ils? Tu vas en répondre sur ta tête. Toutes les mères s'arment contre toi, et moi seule suffirai pour t'arracher la vie si mon fils ne reparaît bientôt. »

Quelques jours après les élèves rentraient à l'École, les cours étaient repris et la menace ne fut pas suivie d'exécution.

Une des conséquences toutes naturelles de la reprise des cours fut qu'au mois de mai le père d'Enfantin reçut la circulaire réclamant le versement dans la caisse de l'École du trimestre de pension échu au 1er mai.

Digitized by Google

(Il avait, en effet, signé l'engagement suivant nécessaire pour l'entrée de son fils à l'École.)

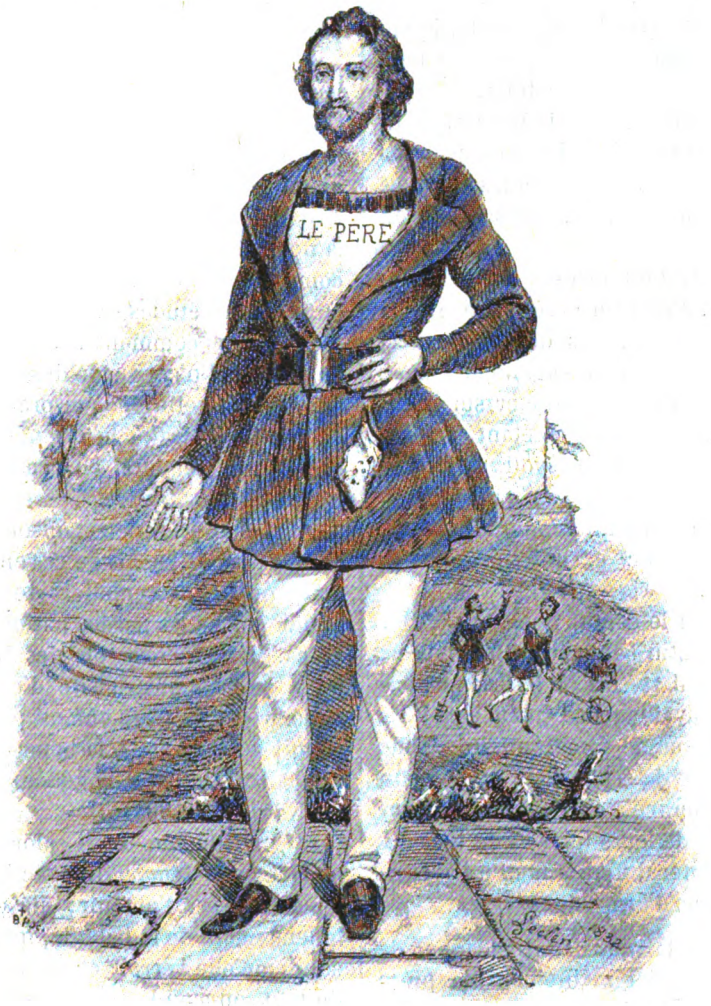
« Nous soussignés, attestons que notre fils Barthélemy-Prosper Enfantin, né le 8 février 1796, a été inoculé il y a environ douze ans, qu'il n'a aucune incomodité (*sic*) incompatible avec le service militaire, et nous promettons de payer exactement sa pension à l'École polytechnique.

Paris, le 26 octobre 1813.

Signé : ENFANTIN,

Chef des bureaux de la comptabilité à l'Université impériale, demeurant rue Faub. Poissonnière, n° 1.

A son tour, M. Enfantin, au reçu de la circulaire réclamant l'exécution de cette promesse,



Enfantin d'après une estampe du temps.

écrivit une lettre d'injures en termes tels, que le commandant de l'École, pour mettre fin à ses menaces, dut adresser la plainte suivante au directeur général de la police, le comte Beugnot :

« Monsieur le comte,

« Je viens en l'absence de M. le gouverneur de l'École polytechnique, porter plainte à Votre Excellence des insultes et des menaces que s'est permis vis-à-vis des chefs de l'établissement un particulier contre lequel je ne puis avoir d'action personnelle.

» M. Enfantin, commis dans les bureaux de l'Université, domicilié à Paris, rue du Faubourg-Poissonnière, n° 1, a mis son fils à l'École polytechnique le 1er novembre dernier.

» Par suite du décret qui appelait les élèves de l'École à faire partie de la garde nationale, ce jeune homme a fait, ainsi que ses camarades, le service de canonnier dans cette garde ; il a suivi, sans y être contraint, le mouvement de retraite d'une partie des élèves dans la nuit du 30 mars dernier, et il est rentré le 14 avril avec ses camarades, sans avoir éprouvé le moindre accident.

Digitized by Google

» Ce service de garde nationale fait par M. Enfantin fils et son éloignement momentané (événements auxquels je suis tout à fait étranger, n'ayant fait que recevoir et transmettre des ordres) ont porté ses père et mère à diriger contre moi leurs insultes et les menaces les plus grossières, et quand je reçois tous les jours, de la part des autres parents, des félicitations pour ma conduite paternelle avec leurs enfants, je me vois en butte aux attaques réitérées de deux personnes que je m'abstiendrai de qualifier.

» Le 11 avril dernier, je reçus de Mme Enfantin, femme divorcée, le billet sans date dont je joins ici copie n° 1. Je crus devoir mépriser les menaces d'une femme furibonde, parlant d'assassiner en style de 1793.

» Le 5 mai courant, il fut adressé par le secrétaire de l'École à M. Enfantin père, ainsi qu'aux parens redevables de quartiers de pension, la lettre circulaire dont je joins également copie (n° 2); je la signai en qualité d'officier supérieur de semaine, M. le Gouverneur étant absent. Quelle a été ma surprise de recevoir de M. Enfantin une réponse qui ne contient qu'injures et menaces et paraît venir d'un homme qui a perdu toute idée d'ordre public et de convenances sociales (copie n° 3).

» J'ignore, Monsieur le comte, quels ont été les principes de M. Enfantin pendant la Révolution; les expressions dont il se sert ne le feroient pas juger d'une manière avantageuse. Quant à moi..... je me crois obligé, comme fonctionnaire public menacé dans l'exercice de sa place, de prier Votre Excellence de mander ces particuliers, de leur faire sentir la gravité de leurs torts et de leur enjoindre de se comporter différemment à l'avenir.

» J'ai l'honneur d'être, etc. »

On a lu plus haut la pièce n° 1 émanant de Mme Enfantin mère; voici maintenant la pièce n° 3 datée du 17 mars 1814, émanant de M. Enfantin père, dont je respecte l'orthographe. Elle est écrite sur le même papier au timbre de l'Université impériale et de la même main que celle qui, le 20 septembre 1813, implorait les bontés de l'Empereur pour « l'un de ses plus zélés et dévoués sujets » :

« A Monsieur le baron Greiner.

» De quoi s'agit-il, Monsieur? Lodieux gouvernement d'infernale mémoire enlevoit aux pères et mères tous leurs enfans; la seule ressource qui restoit aux gens bien nés étoit de faire de leurs fils des officiers et non de simples soldats; alors, malgré eux, ils étoient obligés de faire entrer leurs enfans dans des établissemens tels que l'École polytechnique.

» Celle-ci, par exemple, présentoit des conditions. L'École s'engageoit à donner aux élèves des professeurs pour qu'ils fussent un jour en état d'être admis dans le Génie, les Mines, l'Artillerie, les Ponts et Chaussées, etc, et les parents, de leur coté, s'engageoient à payer 800 francs par an: voilà bien les conditions.

» Voyons maintenant, Monsieur le colonel, lequel de nous y a manqué; il a plu aux chefs de l'École, et cela sans doute pour attirer sur eux les bonnes grâces du maître, de lui offrir les enfans qu'on leur avoit confié, sans au préalable avoir obtenu l'agrément des parens. A la vérité, dans la nouvelle éducation, les pères et mères n'étoient comptés pour rien. Dès lors, plus de professeurs, et toutes les études se sont réduites à apprendre à ces enfans comment il falloit traîner et bourer un canon; il n'est aucun des parens pensant bien, qui n'eut à cette époque préféré retirer son fils, si l'on n'eut craint le tyran, et encore plus ses agens qui, toujours, en cruauté dépassaient les ordres de leur maître.

» On chercha à nous consoler en disant que si l'on se servait jamais de ces enfants, ce ne serait qu'en qualité de canoniers de la garde nationale, et que jamais les gardes nationales sortoient des villes. Mais, à l'exemple des Hullin, des Joseph, on a eu la monstruosité d'envoyer avec leurs canons ces pauvres enfans près de Vincennes; c'étoit les envoyer à la boucherie; heureusement que la sensibilité et la générosité de ces barbares du Nord les a sauvés.

» Ma femme était alors dangereusement malade; elle demandoit avec instance son fils, et jamais elle put l'obtenir; elle espéroit au moins, le lendemain de la bataille, que la première personne qu'elle verroit ce serait son enfant; point du tout, on a eu la cruauté encore de diriger cet enfant auprès du tigre, à Fontainebleau, et pendant douze jours qu'a duré l'absence de son fils, que de chagrins, que d'inquiétudes, que d'angoisses pour une mère qui est à peine échappée du trépas!

» Dans le même moment, elle apprend que sa maison à Ménilmontant est pillée, saccagée; et c'est à la suite de tant de sujets de mécontentemens qu'on lui demande 200 francs pour la pension de son fils des mois de février, mars et avril, tandis que si quelqu'un est dans le cas de réclamer à ce sujet, c'est bien à nous.

» L'École a manqué à ses engagemens; on a disposé de notre fils sans notre participation; on

Digitized by Google

lui a retiré tous ses professeurs pour en faire un ouvrier ou manœuvre, un artisan sans doute à l'ambition de ses chefs; et ces mêmes chefs réclament aujourd'hui l'exécution des conditions qu'ils ont enfreintes eux-mêmes les premiers; ils font bien plus, ils *menacent*. Heureusement que le règne du despote est passé; ces mêmes chefs apprendront, par la suite, que ce n'est pas ainsi qu'on parle aux honêtes gens sous le gouvernement paternel de Louis XVIII, que ceux surtout qui ont été ruinés par les effets du précédent gouvernement et qui ont tant souffert pendant sa tyrannie méritent quelques égards, et je ne crains pas de dire que personne n'y a peut-être plus de droits que moi.....

» Agréez, Monsieur, mes sincères salutations.

Signé : Enfantin.

Après avoir reçu communication des lettres ci-dessus qui montrent dans quel milieu déséquilibré fut élevé le futur *Père Suprême,* le directeur général de la police répondit au baron Greiner :

» Paris, le 23 mai 1814.

» J'ai reçu, Monsieur le commandant, la plainte que vous m'avez portée dans votre lettre du 21 de ce mois, contre M. et Mme Enfantin. Leurs procédés à votre égard sont en effet bien répré-

« Monsieur

« Je vous prie de m'accorder la permission de sortir aujourd'hui le plus tôt possible, pour faire les démarches nécessaires pour entrer dans la maison du Roi. Je vous serai obligé de m'envoyer en même temps un certificat de bonne conduite qu'on exige pour être présenté

J'ai l'honneur d'être avec le plus profond respect

Monsieur

Ce 28 juin 1814 »

Fac-similé d'une lettre d'Enfantin.

hensibles, et je vous loue de la modération avec laquelle vous vous en exprimez.

» Je fais appeler M. Enfantin, et lui ferai une réprimande telle, qu'il ne se portera plus, je l'espère, à des démarches de cette nature.

» Agréez, Monsieur le baron, etc.

Signé : Cte Beugnot.

M. Enfantin père se tint tranquille, en effet, mais sa demande de dégrèvement ne fut pas agréée. La chemise du dossier expliquait ainsi l'affaire au comte Dejean, qui venait d'être nommé gouverneur de l'École.

M. Enfantin a adressé deux demandes.

« Par la première, il sollicite une remise motivée sur son peu de fortune. Par la deuxième, il demande à ne pas payer le deuxième quartier, attendu que l'instruction de l'École a été suspendue pendant les mois de février, mars et avril. »

Au bas se trouve la réponse aussi ferme que laconique : « Rien, D. »

Digitized by Google

La manière insolite dont la demande avait été introduite n'était pas faite, on le conçoit, pour provoquer une mesure d'exceptionnelle bienveillance en faveur du pétitionnaire.

Cependant, la pension de l'élève Enfantin continuant à rester impayée, il fallait une solution au conflit. On la pressent dans la lettre ci-après adressée par l'élève Enfantin au président du Conseil d'ordre de l'École, et que nous reproduisons en fac-similé dans la page précédente.

Le même jour, l'officier supérieur de service, Durivau, ayant fourni les renseignement suivants:

« Notes sur M. Enfantin qui demande un certificat de bonne conduite pour entrer dans les gardes du Corps : Conduite excellente, application soutenue. »

Le certificat fut délivré, mais la place ne fut pas obtenue. Le jeune Enfantin ne figure pas, en effet, parmi les cinq élèves admis dans la maisson militaire du roi. (Marielle, p. 247). de plus, nous trouvons quelques jours après la trace de sa démission.

Le 31 juillet 1814, son père écrit au gouverneur de l'École, cette fois en termes polis :

« Monsieur le gouverneur, j'ai jugé à propos d'occuper à l'avenir mon fils Prosper Enfantin auprès de moi; en conséquence, j'ai l'honneur de vous prévenir qu'il ne pourra plus se rendre à l'École.

» Agréez, Monsieur le comte, les remerciements de mon fils, les miens et, en même temps, l'assurance de ma respectueuse considération. »

En marge de cette lettre est écrit : « La démission est acceptée. 1er août 1814. Cte Dejean. »

On a conservé aux archives de l'École un devoir de style de l'élève Enfantin. En voici les pensées les plus saillantes :

« L'homme veut vivre heureux, mais il est embarassé quand il cherche à découvrir ce qui peut faire le bonheur de la vie; il est si peu facile d'être constamment heureux que celui qui est le plus vivement porté à la recherche de la félicité s'en éloigne d'autant plus, s'il s'écarte de la route; sa trop grande promptitude, qui lui fait prendre un chemin contraire, est la cause de son éloignement continuel.

» Il faut donc d'abord savoir clairement quel est l'objet de nos désirs; alors bien examiner par quel chemin nous pourrions y parvenir le plus vite..... Examinons donc bien quel est notre but et quel chemin doit nous y conduire; engageons-nous alors dans cette route avec un guide habile qui connoisse les lieux dans lesquels nous nous avançons. Il n'en est pas de même que dans les autres voyages; il faut ici prendre un sentier et en interrogeant les personnes qui l'ont suivi, elles ne sauroient vous égarer..... »

Après avoir donné sa démission, le jeune Enfantin trouva chez un de ses compatriotes, marchand de vins en gros à Romans (1), une place de commis-voyageur. Il parcourut, en cette qualité, l'Allemagne, les Pays-Bas et la Russie, où il se fixa en 1821 comme employé de banque; mais, en 1823, il revint en France, où il ne tarda pas à être mis en rapport avec Saint-Simon.

On sait qu'il organisa à Ménilmontant, pour y appliquer ses théories, une communauté modèle composée d'une quarantaine de disciples parmi lesquels : Michel Chevalier, Paulin Talabot, Félicien David, Gustave d'Eichtal, Guéroult, etc..... Il y présidait avec le titre de *Père*.

La justice ne trouva pas cet essai de son goût, et Enfantin fut condamné, en 1832, à deux ans de prison pour cause de réunion illicite et d'outrages aux mœurs.

La figure de la page 583 est la reproduction d'une estampe très rare représentant le *Père* dans le costume adopté pour la communauté.

Albert de Rochas.

ANTIQUITÉS DE CHALCÉDOINE

I. table votive d'ariston. — II. milliaire romain de la voie de chalcédoine en nicomédie. — III. deux nouvelles épitaphes trouvées a phanaraki. — IV. l'hypoboleus.

I. — Table votive d'Ariston.

Parmi les débris antiques conservés à Chalcédoine ou aux environs, signalons en première ligne une table de marbre très curieuse, appartenant à M. Kémal bey, qui a bien voulu permettre aux religieux de l'Assomption d'en prendre un estampage et une photographie. Les dimensions sont les suivantes: longueur 2m,80, hauteur 0m,90, épaisseur 0m,20. Le marbre est brisé en deux et percé dans le bas de deux trous.

Une inscription grecque, placée en haut, à peu près au milieu, contient les noms suivants :

ΑΡΙCΤΩΝΑΡΙCΤΩΝΟC
Γ·ΓΥΚΕΙΑ

(1) Les généraux Bon et Saint-Cyr Hugues qu'il indique comme son oncle et son cousin germain, dans la pétition du 30 septembre 1813, sont tous deux nés Romans (Drôme).

Digitized by Google

Hauteur des lettres 0m,04. (Estampage du R. P. Pargoire.)

Ἀρίστων Ἀριστωνος. Γ(αία) Γυκεία.

Les noms de l'homme ne présentent aucune difficulté. Ceux de la femme ne sont pas si clairs, le second du moins. En admettant une omission du lapicide, et en lisant Γλυκεία, on retrouverait un nom connu (*la douce*); mais faut-il admettre une faute aussi grave sur un marbre aussi soigné? Car les lettres sont très bien gravées. La forme carrée du sigma, et l'Ω très ouvert, indiquent la bonne époque gréco-romaine.

Les objets figurés en relief autour de cette brève inscription ne sont pas tous faciles à déterminer. Ils sont sans doute représentés là comme offerts ou consacrés à une divinité par Ariston et sa femme.

Signalons d'abord la part de l'homme, qui est évidemment un soldat.

La pièce principale est la cuirasse, avec le casque à gauche et les jambières à droite, pour compléter l'armure. Dans le coin, à droite, une palme et trois couronnes représentent probablement les récompenses qu'il a obtenues à la guerre ou dans les jeux. La première couronne est lisse, les deux autres sont formées de feuilles de laurier.

En dehors de ces insignes guerriers, nous trouvons à gauche d'abord des objets de toilette:

Une corbeille contenant des fioles à parfums.

Un miroir à poignée et un alabastrum.

Au-dessous, un objet carré avec arête saillante pourrait être une boîte à épingles et spatules.

Les deux objets cubiques placés au bas à droite sont plus difficiles à spécifier. Le premier paraît avoir une poignée. Ce sont peut-être des seaux.

L'instrument placé à droite, au-dessous du casque, paraît être une strigile, instrument dont on se servait pour gratter la peau dans les bains.

A droite de la cuirasse, sous l'inscription, on voit un bassin, une aiguière et un vase sur un trépied : objets de ménage.

Enfin, au-dessous des couronnes, une hache, une balance, deux mortiers de différents calibres et un objet douteux entamé par une cassure.

En résumé, à gauche de l'armure, des objets de toilette et d'hygiène, et à droite des objets rappelant un commerce.

Nous ne savons rien sur l'origine et la destination de ce marbre votif. Il est conservé dans le jardin de M. Kéma bey, à Sarapatal, près de Kadikeuil.

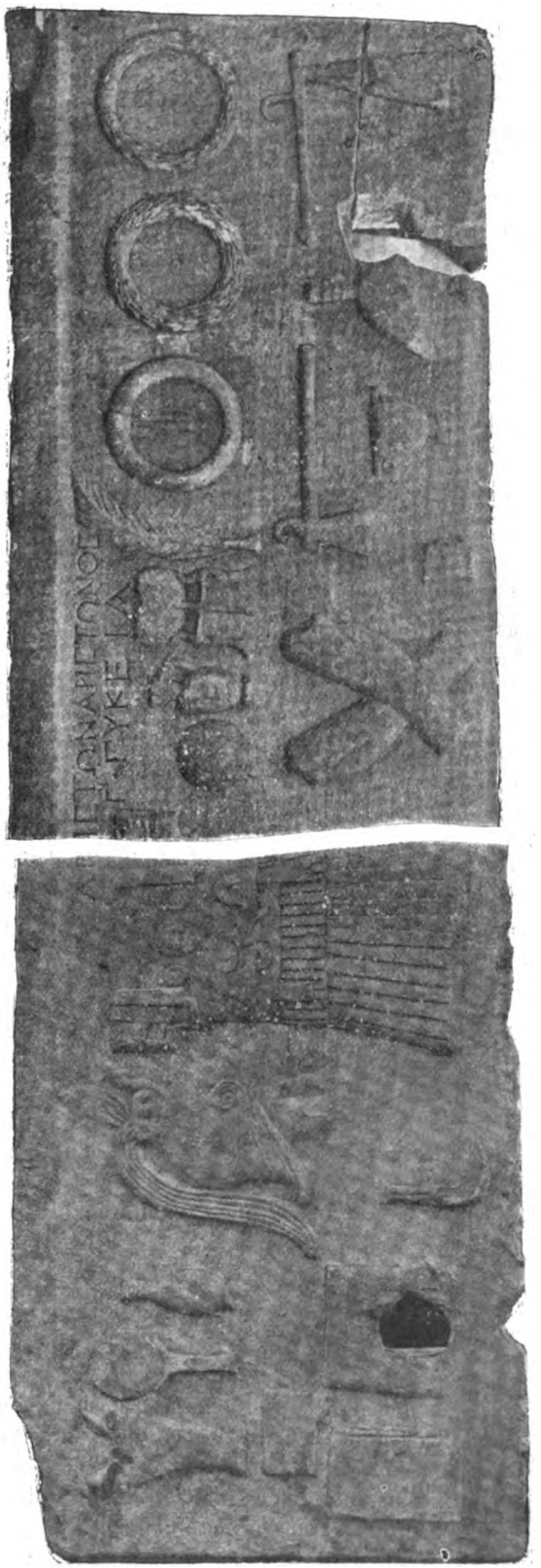


Table votive de marbre, brisée en deux morceaux, trouvée près de Chalcédoine.

Digitized by Google

On y voit aussi divers fragments de sculpture et d'inscriptions, mais trop mutilés pour qu'on puisse en tirer quelque chose.

II. — Milliaire romain.

A la distance de vingt minutes environ de la ville de Kadikeuil (ancienne Chalcédoine), sur la route de Nicomédie, on a découvert un tronçon de colonne qui porte l'inscription suivante (1) :

. . . . . .
. . . . . .
MAXI . . . . . A . . . .
FLAUGUAL CONST . . .
GALUAL
MAXIMIANONO . . . . . S
ACALCHEDONIA
. . . . .

Ce fragment, sans tête ni pied, est cependant assez étendu pour nous permettre une restitution.

Les noms de l'empereur Maximien et des Césars Constance Chlore et Galère, suffisent pour fixer l'érection du milliaire au règne des empereurs Dioclétien et Maximien.

Il faut donc suppléer ainsi :

Imperatoribus Cæsaribus Valerio Diocletiano Augusto et Marco Aurelio Maxi[miano] A[ugusto]; Flav(io) G(aio) Val(erio) Const[antio, et] Gal(erio) Val(erio) Maximiano nobilissimis Cæs(aribus).
A Calchedonia [Mil. I]

Les lettres, qui ont 0m,04 de hauteur, sont d'une époque de décadence très marquée. Le V prend la forme arrondie; les lettres F et L sont à angle très ouvert; le G a une forme voisine du Γ grec; les S sont faites comme un Γ très ouvert.

On remarquera la façon particulière d'écrire le nom de *Calchedonia*. La même incertitude règne dans l'orthographe grecque où l'on trouve trois manières différentes.

III. — Épitaphes chrétiennes.

A la presqu'île de Phanaraki, le cimetière byzantin découvert dans le jardin du couvent de l'Assomption, qui avait déjà fourni douze épitaphes, nous donne deux nouvelles inscriptions.

La première a peu d'importance :

(1) Estampage du R. P. Pargoire.

ЄNΘAΔЄ	Ἐνθάδε κατάκειται
KATAKI	ὁ τῆς μακαρίας μνήμης
TЄOTHC	Τρόφιμος.
MAKAPI	*Ici repose Trophime*
ACMNH	*d'heureuse mémoire.*
MICTPO	
ΦIMOC	

Il n'y a rien de particulier, que des fautes d'orthographe communes à cette époque.

Mais l'autre a plus d'intérêt (1).

[ЄNΘ] AΔЄKATA	Ἐνθάδε κατα-
KITЄIΩANNЄC	κειται Ἰωάννης
ΠICTOCYЄOCCTЄ	πιστὸς, υἱὸς Στε-
ΦANΔYΠOKIMЄ	φανου, ὑποκείμε-
NOCTΔΘIΔΠAAA	νος τοῦ θείου παλα-
TIΔTONΔIHTA	τίου τῶν διαιτα-
PION✠	ρίων.

Ici repose Jean, fidèle, fils d'Étienne, serviteur du sacré palais des diétaires.

Cette inscription est gravée sur une plaque de marbre haute de 0m,76 et large de 0m,35. Le sommet est divisé en trois cornes. Celle de droite manque, ainsi que le commencement de la première ligne : les trois pointes portaient chacune une croix. Hauteur des lettres, 0m,03. La plaque est cassée entre la 5e et la 6e ligne. Outre les fautes d'orthographe causées par l'iotacisme, il faut remarquer ο pour ω dans τον διητατιον, et dans le même mot : η pour αι ; enfin Ιωαννες pour Ιωαννης, qui montre la persistance de la phonétique ancienne. Υεος pour υιος n'est pas moins singulier.

Qu'est-ce que le palais des *diétaires*, où notre Jean était serviteur?

On sait que la presqu'île d'Hérée, aujourd'hui Phanaraki, était une résidence impériale au temps des empereurs byzantins. Le mot diétaire, emprunté par le grec au latin, semble indiquer un officier de la bouche du prince. On sait combien l'étiquette avait multiplié les fonctions et les titres à la cour de Constantinople. Toutefois, ce mot ne se trouve pas dans la série des fonctionnaires énumérés par M. Schlumberger dans la *Sigillographie byzantine*.

Il semble donc que cette inscription nous apporte un renseignement nouveau.

IV. — L'hypoboleus.

Dans une inscription publiée précédemment dans le *Cosmos* (2), nous avons lu le nom d'un

(1) Estampage du R. P. Pargoire.
(2) *Cosmos*, n° 590, p. 211.

Digitized by Google

certain Maras, ὑποβολεύς de la Sainte Église : et nous cherchions quelle pouvait être cette fonction.

Le sens étymologique *souffleur* répond à une modeste fonction ecclésiastique, qui consiste à indiquer à demi-voix les premiers mots de l'antienne ou du psaume à celui qui doit entonner. C'est ce que nous appelons, dans la liturgie latine : « porter l'antienne. » D'après l'historien Socrate (V., 22 ou 35), l'*hypobolat* serait une fonction analogue au lectorat. Depuis que les Canons ont pris une place prépondérante dans l'office grec, l'ὑποβολεύς s'appelle κανονάρχης. Aujourd'hui, ce titre est réservé à l'enfant de chœur, chargé de lire à haute voix, incise par incise, les tropaires du Canon que les chantres chantent à côté de lui les yeux fermés.

L'épitaphe de Maras a été publiée dans les mémoires du « Ἑλληνικὸς φιλολογικὸς Σύλλογος » de Constantinople. Les éditeurs affirment qu'elle provient de l'église Sainte-Euphémie, bâtie par Constantin, au nord de Chalcédoine.

GERMER-DURAND.

LA PSITTACOSE

MALADIE DE L'HOMME ET DES PERRUCHES

Dans les premiers jours du mois de mars 1892, éclatait à Paris une épidémie fort bizarre qui paraissait se rapprocher de l'influenza, mais en différait par sa marche et par son exceptionnelle gravité. Sur une première série de 22 personnes qui en furent atteintes, 6 moururent et sur une série de 20, on eut à déplorer 8 décès; les deux séries correspondaient à deux foyers distincts partis, l'un de la rue Dutot, l'autre de la rue de la Roquette. Le point de départ semblait se rattacher à l'arrivée, en ces deux endroits, de nombreuses perruches malades. Ces perruches avaient été achetées à Buenos-Ayres; un grand nombre étaient mortes pendant la traversée. On pensa tout d'abord que les oiseaux pouvaient avoir aidé à la diffusion d'une épidémie d'influenza, à forme un peu anormale, soit en transportant le germe sur leurs plumes, soit en facilitant le contact des individus.

En 1893, nouvelle épidémie à Paris. L'influence des perruches apparaît plus nettement encore que la première fois; on se rend compte qu'elles étaient elles-mêmes malades et que l'affection qu'elles propageaient est celle dont elles étaient elles-mêmes atteintes. Nocard à la même époque isole et cultive le microbe spécial de cette nouvelle affection, baptisée psittacose (de ψιττακος, perroquet).

Depuis 1893, cette affection a fait l'objet d'un assez grand nombre de mémoires. Elle est facile à diagnostiquer chez la perruche comme chez l'homme, et quoique nous ayons eu l'occasion d'en parler un peu sommairement à diverses reprises, l'heure est peut-être venue d'exposer, dans une sorte de revue générale, l'état de la question. Nous nous inspirons pour cela d'un mémoire très complet paru dans la *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*.

L'oiseau atteint de psittacose se tient immobile, en boule, les plumes hérissées, les ailes tombantes. Il est plongé dans une sorte d'hébétude, de somnolence continuelle, et cet état dure huit, dix, quinze jours, pendant lesquels il ne mange pas et a une diarrhée continuelle.

D'autres maladies peuvent présenter des symptômes analogues, mais la présence dans le sang du bacille décrit par Nocard fixerait le diagnostic. En tout état de cause, toute perruche malade doit être isolée et considérée comme susceptible de transmettre la psittacose. Les marchands d'oiseaux se sont émus de cette proscription qui porte une sérieuse atteinte à leur commerce, mais il s'agit là d'un intérêt secondaire; pour le sauvegarder, cependant, tout en mettant le public à l'abri de la contagion possible, il suffit de faire connaître les symptômes du mal et son mode habituel de transmission. La transmission a lieu de trois manières différentes :

1° *Transmission d'animal à l'homme.* — C'est le mode le plus fréquent. En effet, pour obliger l'animal à manger, on le gave de bouche à bec. Ce contact est particulièrement dangereux, et il est à remarquer que les personnes qui ont été le plus gravement atteintes ont été précisément celles qui l'ont pratiqué. Souvent, dans ces cas, le début de la maladie a été marqué par un œdème fugace limité à la face, plus rarement par des plaques diphthéroïdes tapissant la bouche et le pharynx, ou encore par une angine.

En outre, les plumes des oiseaux malades sont souillées par leurs déjections, et le fait de réchauffer ces animaux en les mettant sous les vêtements ou directement sur la poitrine explique certains cas de contagion.

2° *Transmission par l'intermédiaire d'objets (cages, perchoirs).* — Ces objets souillés par les déjections deviennent ainsi éminemment contagieux et peuvent infecter les personnes qui les nettoient sans prendre les précautions nécessaires.

Digitized by Google

3° *Transmission d'homme à homme.* — Ce mode de diffusion est rare, mais cependant indiscutable. M. Dujardin-Beaumetz en cite plusieurs cas.

De sept à douze jours après avoir été exposé à la contagion, le malade se sent pris de malaises mal définis, d'abattement, de tristesse, avec maux de tête, souvent de la diarrhée. Avec cela, il présente des troubles du côté des organes respiratoires qui varient depuis la congestion pulmonaire et la bronchite jusqu'à la pneumonie grave. Dès le début, la température est élevée, et cette constatation éloigne l'idée de fièvre typhoïde, car chacun sait que, dans cette dernière affection, la température monte progressivement et en plusieurs jours. Il y a des cas dans lesquels la température tombe au bout de quatre à cinq jours pour remonter de nouveau. Cette marche de la température qui, le plus souvent, descend brusquement pour ne pas remonter, est assez caractéristique. Le délire est fréquent et peut être très violent.

La durée moyenne de la maladie, sans compter la période d'incubation est de vingt à trente jours. On en a décrit de nombreuses formes cliniques, seulement, nous ne croyons pas devoir entrer ici dans des développements qui n'intéressent que les médecins.

La mortalité est de 37,28 %; la plus grande majorité des cas de mort sont dus à des complications pulmonaires et principalement à la pneumonie. Le traitement est celui des maladies infectieuses : régime lacté, alcool; bains, si la température s'élève trop.

Mais la psittacose est, au premier chef, une maladie évitable, et, pour s'en préserver, il faut se rappeler les principes ainsi résumés par Dujardin-Beaumetz en 1893.

a) Prévenir les marchands d'oiseaux des dangers que fait courir, tant à eux-mêmes qu'au public, le contact des perruches malades et les avertir de la responsabilité qui leur incombe du seul fait de la vente des oiseaux suspects.

b) Appeler l'attention du public sur les deux points suivants :

1° Danger d'acheter des perroquets ou des perruches à des marchands ambulants, car, en général, lorsque ces oiseaux deviennent malades, les marchands s'empressent de les céder à des marchands ambulants qui les revendent à vil prix;

2° Ne jamais donner à manger à ces oiseaux de bouche à bec.

Quand la psittacose est déclarée dans une famille, il faut commencer par prescrire les règles d'une hygiène aussi parfaite que possible : aération, propreté, désinfection de tout ce qui a pu toucher le malade. On préviendra les diverses personnes de l'entourage du danger de la contagion, on insistera sur la nécessité d'un isolement aussi complet que possible.

En suivant ces principes, on restreindra et même on éteindra cette nouvelle maladie, qui appauvrira les marchands d'oiseaux et n'aura guère enrichi que le vocabulaire médical.

CARGO-BOAT GÉANT

Le *Cosmos* parlait la semaine dernière d'un gigantesque bateau de rivière, l'*Adirondack;* si hardie que soit une conception de ce genre, la navigation maritime possède aujourd'hui des bâtiments bien autrement considérables; on en a déjà signalé plusieurs, et, dans ce numéro même, on trouvera quelques chiffres indiquant les dimensions de l'*Oceanic* en construction actuellement; il dépassera tout ce qui a été fait jusqu'à ce jour, si on excepte le *Great-Eastern*, dont, d'ailleurs, la carrière a été à peu près inutile.

Mais, sans attendre que l'*Oceanic* ait pris possession des mers, on peut déjà rencontrer sur la ligne d'Europe en Amérique un bâtiment à vapeur allemand, qui représente à lui seul le tonnage de tout le commerce, tel qu'il existait il y a un siècle, entre New-York et le vieux Continent.

Ce navire s'appelle la *Pennsylvania*, et il vient de faire avec succès son premier voyage, aller et retour, d'Europe en Amérique.

Ce n'est pas un de ces rapides paquebots dans lesquels on a tout sacrifié à la vitesse; c'est un simple cargo-boat; mais il est conçu dans de telles idées, que tout passager de l'Atlantique soucieux de son bien-être lui donnera la préférence, la traversée dût-elle durer deux ou trois jours de plus que sur les grands coureurs de l'Océan. Le *Génie civil* dit en quelques lignes ce qu'est ce géant, et sa raison d'être :

« Lorsque la *Hamburg Amerika Linie* eût assuré le transport des passagers par la construction de ses vapeurs à grande vitesse bien connus, elle songea, ces dernières années, à développer le transport des marchandises et à le faire à meilleur marché par la construction de grands navires qui pourraient transporter de grandes quantités de marchandises en même temps que des passagers.

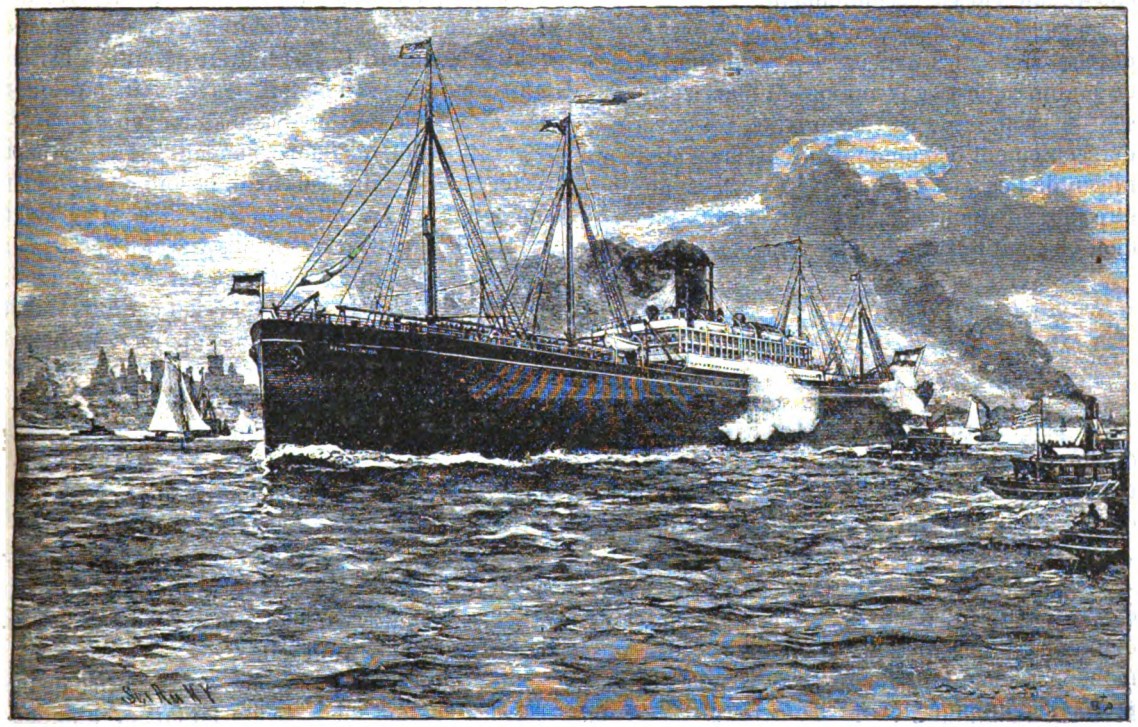
Digitized by Google

» L'avantage de ces vapeurs géants réside en ceci, c'est qu'ils peuvent prendre deux à trois fois plus de personnes et de marchandises que les anciens, sans que les frais augmentent dans la même proportion.

» La *Pennsylvania* est un bateau de ce dernier genre, et ses dimensions sont colossales. Sur le pont, dans toute sa longueur, il mesure 177 mètres, sa largeur au maître-couple est de 18m,50 et sa profondeur, depuis la quille jusqu'au pont, est de 15 mètres; son déplacement d'eau est de 21 000 tonnes. Il peut charger 21 124 mètres cubes, net d'encombrement, proportions que n'atteint aucun autre navire du monde.

» Ce vapeur, qui a 12 cloisons étanches, est actionné par deux machines à quadruple extension, qui ont ensemble une force de 6 000 chevaux et lui donnent une vitesse de 14 nœuds à l'heure. Il est construit d'après le système à double hélice.

» La *Pennsylvania* contient plusieurs vastes salons, de grandes cabines pour 200 passagers de première et 150 de seconde classe. Son entrepont est aménagé provisoirement pour 1000 per



Un cargot boat de 20 000 tonnes, « La Pennsylvania ».

sonnes; si les emplacements disponibles y étaient affectés, il pourrait recevoir jusqu'à 4 000 passagers. L'éclairage se fait entièrement à l'électricité : on y emploie 725 lampes de 16 bougies. L'équipage se compose de 150 personnes, dont 50 environ sont employées au service de la machine, 30 sont occupées sur le pont et 70 assurent le service de la cuisine et le service domestique. »

A ces indications, nous ajouterons quelques détails puisés dans le *Scientific American*, auquel nous empruntons la gravure ci-jointe, montrant le navire lors de sa première entrée dans l'Hudson.

La *Pennsylvania* n'a pas moins de huit étages au-dessus de l'eau. Cinq s'étendent sur toute la longueur du navire; les trois autres n'en occupent que le centre; ce sont des superstructures dont la longueur varie de 90 à 60 mètres; elles contiennent tous les aménagements de luxe : salons, fumoirs, cabines, etc.

Le pont supérieur est à 15 mètres au-dessus du niveau de l'eau; c'est la hauteur d'un cinquième étage dans les maisons de Paris. Sur le pont immédiatement au-dessous, un promenoir circulaire de 3 mètres de largeur règne autour des salons. Il faudrait de bien gros temps pour en interdire l'accès aux passagers qui, pratiquement, y sont à l'abri des fureurs des flots.

A côté de ses appareils moteurs, la *Pennsylvania* possède 45 machines auxiliaires, dont 12 treuils et 8 grues à vapeur; ce nombre n'est pas exagéré, puisqu'il faut décharger et recharger le colosse

Digitized by Google

en quelques jours, à chaque extrémité de sa course. Gouvernail, éclairage, pompes, cabestans, ventilateurs, etc., absorbent le travail de 25 autres machines. Tous les ordres sont transmis de la passerelle aux différents postes du navire par un réseau télégraphique complet.

La *Pennsylvania* ne file guère plus de 14 nœuds; cette vitesse, qui aurait paru admirable, il y a quelques années, ne s'avouerait plus sur un paquebot transatlantique, pour lequel 20 nœuds paraissent un minimum. Mais il s'agit d'un cargo-boat, et, pour le transport des marchandises, c'est encore une vitesse exceptionnelle.

Au surplus, comme on l'a vu, la *Pennsylvania* ouvrira ses flancs aux passagers moins pressés ou moins riches; ceux qui auront l'heureuse pensée de profiter de son hospitalité y trouveront, non seulement économie d'argent, mais aussi, en raison de l'espace qui leur y est réservé, un bien être que ne donnent pas les paquebots rapides, quel que soit le luxe de leurs aménagements.

AU POLE NORD

Le pôle Nord exerce sur les esprits, depuis quelques années, une sorte de fascination, qui enfante parfois des héros comme Nansen, mais qui ne produit le plus souvent que des projets ou des rêves parfaitement chimériques.

Nous avons eu, entre autres, le projet de voyage en ballon de M. Andrée, qui a fort longtemps défrayé les chroniques scientifiques des deux mondes. Nous ne reviendrons pas sur ce que ce projet a d'utopique et de dangereux. Des voix plus autorisées que les nôtres se sont depuis longtemps prononcées sur ce sujet. Du reste, la Providence semble avoir voulu elle-même arrêter les trop hardis explorateurs sur une voie qui ne pouvait guère les conduire qu'à la mort. Elle leur a refusé avec persistance les vents du Sud dont ils avaient besoin et nous voudrions croire qu'ils se le tiendront pour dit.

Avant de procéder à une nouvelle tentative de départ, M. Andrée et ses compagnons auraient dû effectuer des essais préalables plus sérieux que ceux auxquels ils se sont livrés et sans lesquels leur projet de voyage au pôle Nord ne peut être qu'une folie dangereuse sans aucune chance pratique de succès. Quand on pense que jusqu'à présent les plus longs voyages aériens n'ont jamais dépassé ving-quatre heures — et je crois même que ce maximum n'a été atteint qu'une seule fois par M. Tissandier, — ne doit-on pas réellement considérer comme une folie la prétention de rester quinze jours, un mois peut-être dans les airs, dans des conditions météorologiques aussi dures que celles que l'on trouve dans les régions polaires?

Pourquoi M. Andrée ne commencerait-il pas par faire des essais de voyages aériens au long cours dans des régions facilement accessibles, par exemple dans les plaines du nord de la Russie? En profitant d'une série de vents d'Ouest ou de Nord-Ouest, vents très communs en été; il pourrait s'y livrer à loisir, sans trop de risques, à des essais d'endurance aussi prolongés qu'il le voudrait. Il se rendrait compte ainsi de la résistance de son ballon, des résultats pratiques de sa méthode de louvoyage au moyen de *guide-ropes* et enfin du temps pendant lequel il peut rester dans les airs sans avoir besoin de regonfler son ballon. Les résultats qu'il obtiendrait auraient une réelle importance scientifique et il acquerrait du même coup une expérience aéronautique qui, de l'aveu de tout le monde, lui fait complètement défaut. Et alors, si le résultat était favorable, il pourrait tenter son voyage dans les régions polaires avec quelques chances de réussir.

Plus bizarre encore et plus mal étudié est le projet paru dans les colonnes de la *Revue scientifique* du 19 septembre dernier, sous le titre: *Au pôle Nord en bateau sous-marin.*

« Pourquoi, se demande l'auteur, M. Pesce, ne se servirait-on pas de la navigation pélagique, qui est presque entièrement dégagée d'obstacles, du moins la suppose-t-on telle?

» Cette idée pourra apparaître à nombre de nos lecteurs comme de la haute fantaisie, analogue au charmant roman de Jules Verne : *Vingt mille lieues sous les mers.* Il n'en est rien cependant.

» Les bateaux sous-marins, et ils sont nombreux, naviguent et évoluent très bien à une certaine profondeur; ils sont habitables pendant des périodes de temps d'autant plus longues que leurs dimensions sont plus grandes. »

Il serait trop long d'exposer ici tous les détails du projet de M. Pesce, qui n'est, quoi qu'il en dise, que de la haute fantaisie. Les quelques lignes suivantes en donneront une idée.

« Le sous-marin pourrait faire sauter les icebergs à la dynamite, à la manière des torpilleurs sous-marins faisant sauter les cuirassés..... Dans un avenir plus éloigné, on pourra même employer une flottille de torpilleurs sous-marins pour faire tout sauter devant soi et se frayer ainsi à travers les glaces un passage pour des navires ordi-

Digitized by Google

naires ou du genre du *Fram*, comme sur terre on fait sauter des quartiers de montagnes, lorsqu'on veut ouvrir des tranchées pour les routes et les chemins de fer. »

Une fois arrivé au pôle, le sous-marin, qui pourrait avoir des dimensions aussi grandes « qu'on le voudrait », se transformerait en atelier « où des ouvriers habiles de tous les corps de métiers » exerceraient toutes espèces de travaux, « laissant les savants explorateurs à leurs expériences physiques, météorologiques ou astronomiques ». C'est ainsi que le sous-marin pourrait emporter tout le matériel voulu pour le gonflement des ballons, « hydrogène comprimé dans des tubes d'acier, charpente métallique démontable en acier ou en aluminium pour édifier sur la glace, sur le bateau ou sur les flotteurs *ad hoc*, le hangar destiné à abriter l'aérostat contre le vent pendant son gonflement et pendant la période d'attente des vents favorables. »

De la sorte, les explorateurs, au lieu de revenir par la voie pélagique, pourraient revenir par la voie aérienne, ce qui varierait leurs plaisirs et leur permettrait « de prendre des vues photographiques de ces régions inconnues ».

On pourrait croire, en lisant de telles choses, qu'on est en présence d'un pur roman d'imagination. Pas du tout. M. Pesce concède que son projet aurait sans doute besoin de remaniements et de perfectionnements pour être *mis au point*, et il n'espère pas le voir mis à exécution avant de longues années. Mais il le présente avec un sérieux et une confiance dans le succès final qui désarment la critique. Nous croyons cependant nécessaire de faire au moins quelques objections de principe qui ne suffiront pas, je le crains, pour lui enlever la plupart de ses illusions.

La navigation sous-marine, pour être plus avancée certainement que la navigation aérienne, est encore tout à fait dans l'enfance. Les sous-marins — très peu nombreux, quoi qu'en dise M. Pesce — construits jusqu'à nos jours sont de dimensions très restreintes. Si avec les ballons l'on n'a pu dépasser encore la durée de vingt-quatre heures dans les voyages aériens, nous croyons qu'on n'a même pas atteint ce maximum dans les séjours au-dessous de l'eau. Les machines motrices, actionnées par l'électricité, demandent un renouvellement très fréquent d'accumulateurs : le poids et l'encombrement de ces derniers ne permettraient pas d'en embarquer une quantité bien considérable. Admettons que l'on choisisse le Spitzberg comme point de départ du sous-marin. La distance qui sépare l'extrémité Nord du Spitzberg du pôle est de près de 600 milles. En supposant que le sous-marin puisse marcher à la vitesse de 15 nœuds, il lui faudrait quarante heures pour arriver au but, et par suite le double pour revenir à son point de départ. Aucun sous-marin n'est et ne sera de longtemps capable d'un voyage d'une telle durée.

Et l'air respirable? M. Pesce se fonde sur des observations récentes de Nansen pour affirmer que le sous-marin pourra revenir de temps en temps respirer à la surface. « Les mers boréales, prétend-il, ne sont pas entièrement couvertes de glace sur toute leur étendue, mais elles offrent au contraire de grandes ouvertures entre les banquises et les champs de glace. » Ces observations de Nansen se rapportent certainement à la première partie de son voyage, le long des côtes de la Sibérie, où déjà Nordenskiold avait constaté, lors du voyage de la *Vega*, des passages complètement dégagés de glace entre la côte et la banquise. Mais au delà du parallèle de 80, tous les récits des voyageurs s'accordent au contraire sur ce que la banquise est continue et ininterrompue. La fameuse *mer libre* sur laquelle on fondait tant d'espoirs d'exploration n'existe pas.

Le sous-marin devrait donc emporter la quantité d'air respirable pour un séjour sous l'eau de quatre jours, et, si l'on veut prévoir les accidents, les arrêts dans la marche du moteur, de huit jours au moins.

Mais là ne gît pas la plus grande difficulté du problème. « Les bateaux sous-marins existant actuellement, dit M. Pesce, peuvent plonger généralement jusqu'à 25 et 30 mètres, il en est même qui peuvent aller jusqu'à 45 et 50 mètres. » M. Pesce croit que ce serait suffisant.

« Le sous-marin, dit-il, naviguerait à fleur d'eau, tant que la mer serait libre. Ce ne serait qu'à l'approche des banquises qu'il plongerait et s'immergerait à une profondeur suffisante pour pouvoir passer en dessous des icebergs qui n'ont généralement qu'un tirant d'eau très faible par rapport à leur hauteur au-dessus du niveau de la mer. Le sous-marin n'émergerait que bien au delà, une fois l'iceberg dépassé. »

Il y a là plusieurs grosses erreurs qui méritent d'être relevées. D'abord M. Pesce paraît croire que la mer est généralement libre dans les régions polaires, et qu'il suffirait à son sous-marin de passer de temps en temps en dessous d'un iceberg pour pouvoir continuer sa navigation vers le Nord. Nous avons vu qu'il n'en est rien et que la mer est complètement prise. En outre, les icebergs, loin d'avoir comme il le croit un très faible tirant

Digitized by Google

d'eau, ont au contraire beaucoup de *pied dans l'eau*, suivant l'expression maritime, et leur hauteur *au-dessous* est beaucoup plus forte que leur hauteur *au-dessus*. Du reste, il faut qu'il en soit ainsi pour que l'iceberg puisse flotter avec une stabilité suffisante.

On admet généralement que les icebergs ont deux ou trois fois plus de profondeur au-dessous de la surface de la mer que de hauteur au-dessus. Or, les icebergs de 100 mètres de hauteur ne sont pas rares, et ceux-là doivent avoir de 200 ou 300 mètres de tirant d'eau.

On voit que le sous-marin de M. Pesce devrait naviguer à des profondeurs auxquelles on n'est jamais descendu; il faudrait, du reste, pour y atteindre, des coques d'une résistance exceptionnelle, capables de subir des pressions de près de 30 atmosphères. Des coques pareilles ne sont pas encore sorties des chantiers de construction.

Et puis, comment naviguer sans y voir? Le défaut de visibilité sous l'eau est une des plus grandes difficultés que l'on rencontre dans la navigation sous-marine. On ne l'a pas encore résolue. A plus forte raison, le sous-marin de M. Pesce ne pourrait-il rien voir sous l'épaisse couche de glace qui recouvre tout ou presque tout l'océan polaire. Il naviguerait à l'aveugle, au risque de se briser contre quelque écueil sous-marin ou contre la base du premier iceberg venu. « On pourrait, dit M. Pesce, remplacer la visibilité par des avertisseurs électriques de contact pour reconnaître les écueils ou les îlots sous-marins. » Mais alors il faudrait naviguer à toute petite vitesse, deux ou trois nœuds au plus, et la durée du voyage déjà trop longue que nous avons admise serait quintuplée, peut-être décuplée.

Il y a une autre difficulté que M. Pesce n'a pas l'air de soupçonner et qu'il traite fort cavalièrement. C'est celle de l'orientation. « Difficulté fort secondaire, dit M. Pesce, attendu que dans une exploration au pôle Nord, on n'aurait qu'à se laisser guider tout simplement par l'aiguille aimantée de la boussole pour ne pas se tromper de beaucoup dans la direction à suivre, le pôle magnétique étant très voisin du pôle terrestre. »

Le pôle magnétique très voisin du pôle terrestre? M. Pesce ne sait donc pas que le pôle magnétique, déterminé par James Ross en 1840, est dans l'île de Boothia Félix, par 70° seulement de latitude, soit à 1200 milles, plus de 2000 kilomètres du pôle géographique!

En se fiant à sa boussole pour se diriger vers le pôle, M. Pesce arriverait à lui tourner le dos.

En réalité, la boussole ne pourrait donner aucun renseignement. Dans un bateau sous-marin, les aiguilles aimantées sont soumises à des influences locales bien plus puissantes que l'influence directrice de la terre. En admettant que l'on puisse compenser son compas ou dresser des tables de déviation, comme on le fait à bord de tous les navires en fer, cela ne servirait à rien pour un voyage d'exploration dans les régions polaires. La déclinaison magnétique qui est un élément indispensable pour se servir des tables de déviation y varie avec une grande rapidité et y atteint des valeurs considérables qui peuvent aller jusqu'à 180°.

Cela a peu d'inconvénient sur les navires ordinaires où l'on peut avoir facilement la direction du méridien géographique au moyen du soleil ou des étoiles. Mais, dans un sous-marin, comment ferait-on pour déterminer un azimut?

D'une manière générale, l'impossibilité d'avoir des observations astronomiques suffirait pour rendre ce projet de voyage absolument fantastique. Comment pourrait-on savoir qu'on est au pôle? En paraissant à la surface? Mais si la surface est recouverte d'une banquise ininterrompue? Sans doute, M. Pesce ne serait pas embarrassé pour si peu; grâce à ses torpilles sous-marines, il ferait sauter la banquise.

Mais pourquoi s'arrêter dans cette voie? Si la découverte du pôle n'est qu'une affaire de poudre à canon, que n'emprunte-t-on au célèbre romancier qui a déjà fourni à M. Pesce l'idée de son sous-marin une autre idée non moins ingénieuse et encore plus originale? Au lieu d'envoyer un boulet dans la lune, que ne l'envoie-t-on au pôle Nord? A quand la construction du canon gigantesque qui lancera du Spitzberg un obus bien capitonné, muni de ressorts suffisants, à l'intérieur duquel s'installeront de nouveaux Michel Ardan?

La question du retour serait, il est vrai, un peu délicate; mais nous ne croyons pas qu'elle dépasse les ressources d'imagination de nos explorateurs en chambre. Pourquoi, par exemple, une fois lancé, le boulet s'arrêterait-il en si bon chemin? Avec quelques kilogrammes de plus de bonne poudre, on pourrait le faire atterrir de l'autre côté, en Sibérie, où le transsibérien se trouverait juste à point pour le rapatriement de ces voyageurs d'un nouveau genre. Il suffirait d'un instantané pris à travers le fameux hublot au moment précis du passage au-dessus du pôle pour nous en dévoiler les mystères.

P. Viator.

Digitized by Google

UNE NOUVELLE
BICYCLETTE PLIANTE MILITAIRE

Au courant de tous les progrès, le *Cosmos* a publié sur divers genres de vélocipèdes nombre d'articles intéressants; je viens aujourd'hui soumettre à ses lecteurs un nouveau perfectionnement de cet instrument, d'après les notes d'un amateur tenant de ses études scientifiques et d'une pratique assidue quelque compétence, et dont l'invention ne semble pas sans mérite.

Le problème que celui-ci s'était posé était le suivant : trouver une bicyclette militaire pliante,

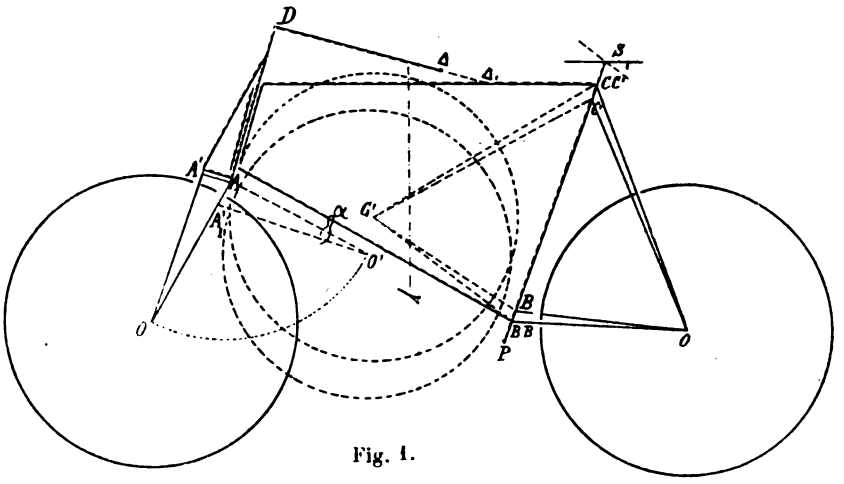


Fig. 1.

bien entendu, présentant par la conservation du type désormais classique, à cadre, dont les avantages sont universellement reconnus, une supériorité sur le modèle actuellement préconisé pour notre armée, lequel, au milieu de qualités incontestables, offre un point faible à la jonction du tube formant le corps de la machine avec celui qui contourne la roue motrice.

Il croit avoir réussi, plus heureux que d'autres chercheurs, à vaincre la principale difficulté, en découvrant un mode de pliage qui n'entraîne pas, avec un affaiblissement du bâti, une diminution notable de sa rigidité.

Pour ce faire, il a laissé au cadre sa forme immuable et lui a donné pour axes d'articulations les côtés des polygones indéformables composés par les pièces de ce cadre dont l'espace intérieur est utilisé pour loger les roues à l'état de pliage, ce qui réduit, en outre, le volume au minimum.

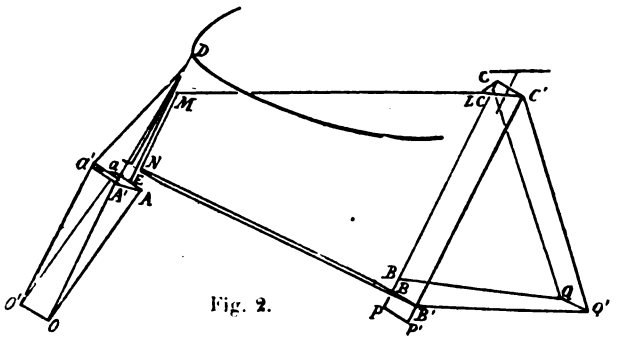


Fig. 2.

De plus, cette disposition permet l'arrimage à demeure d'un havresac qui constitue le paquetage du vélocipédiste.

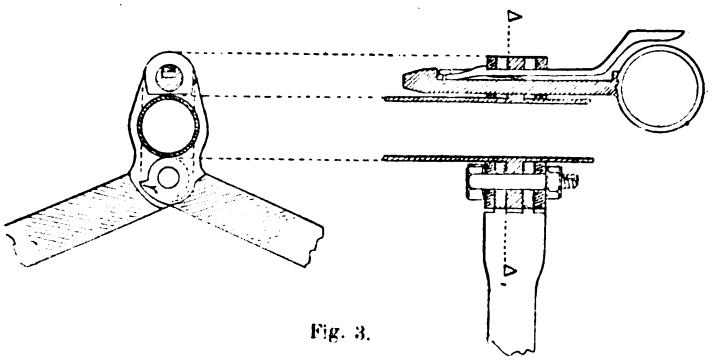


Fig. 3.

La figure 1 donne l'épure d'ensemble de la bicyclette : *en trait plein*, dépliée ; *en pointillé*, pliée. Quelques explications feront saisir l'économie du système :

A. Au lieu d'un seul tube inférieur, la machine

Digitized by Google

en comporte deux, parallèles, dont l'écartement permet le passage de la roue directrice (roue d'avant).

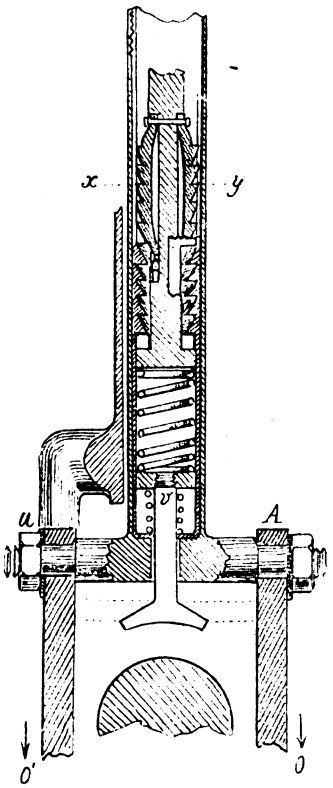


Fig. 4. — **Détail de la charnière A et frein (coupe OA'D).**

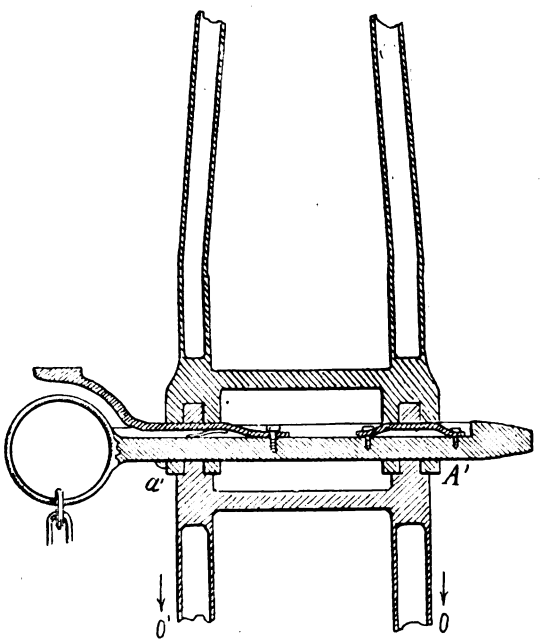


Fig. 5. — **Détail de A' (coupe OA'D).**

B. Le tube porte-selle est également remplacé par deux tubes parallèles dont l'un sert d'axe de rotation à l'ensemble roue motrice, roue d'arrière, tubes porte-selle et axe des pédales. Cet axe de rotation étant ainsi extérieur au plan médian de la machine, on peut placer les deux roues dans des plans parallèles lorsque la partie postérieure est rabattue sur le cadre, ce qui facilite le portage.

C. Le pliage s'effectue par rotation autour de

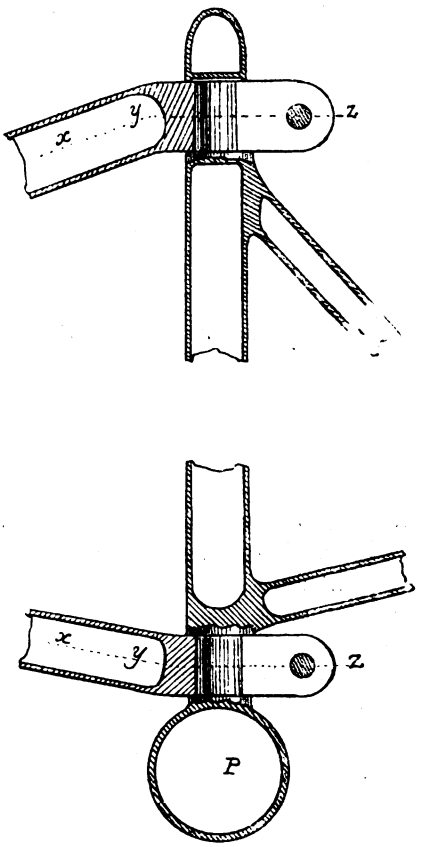


Fig. 6.

trois charnières; déplié, le système est maintenu par quatre verrous.

1° La fourche DE $\left\{ \begin{matrix} A & O \\ a & O' \end{matrix} \right.$ (fig. 2) de la roue directrice, analogue d'apparence au type dit « incassable Itasse », est renforcée des tubes D $\left\{ \begin{matrix} A' & O \\ a' & O' \end{matrix} \right.$ Une portion de cette fourche et la roue directrice, se repliant suivant l'axe de rotation Aa, viennent prendre la position Ao, A$_1$' (fig. 1). Un verrou A'a' maintient la roue en position quand la machine est dépliée.

2° En D, articulation du guidon. L'extrémité Δ des deux branches vient en Δ' (fig. 1). La rotation de chaque branche est arrêtée par une saillie (fig. 3) qui vient buter contre la tige. Un verrou le maintient ouvert.

Digitized by Google

3° En CB (fig. 2), axe de rotation de l'ensemble CPP'C'Q'Q. La machine est maintenue dépliée par deux verrous en C' et B'.

La figure 4 montre une coupe de la charnière A*a* par le plan brisé DA*a*,A*ao'o*, en même temps qu'un frein spécial remplaçant le frein à levier dont la disposition du guidon ne permet pas l'usage.

Les verrous, reliés chacun à la bicyclette par une chaînette destinée à les empêcher de se perdre, sont tous les quatre semblables. Un anneau sert à les tirer. Un ressort prévient le jeu pouvant résulter de l'usure : il est muni d'un ressaut commandé par un poussoir et destiné à éviter un déplacement accidentel du verrou (fig. 5).

La figure 6 donne le détail de la charnière BC

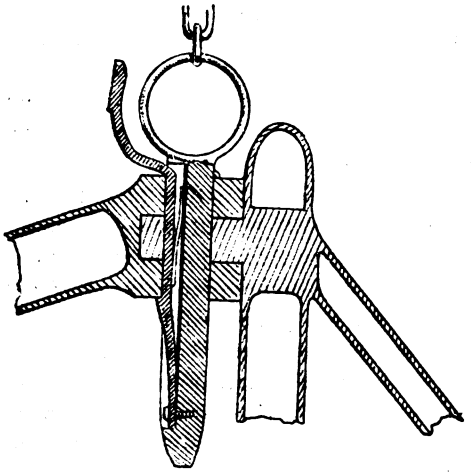


Fig. 7. — **Détail de C'.**

et la figure 7 celui du verrou C'. Tout à fait analogue serait celui de B'.

Le tube B' C' muni d'un tenon en C' vient buter contre le tube M L C' présentant une mortaise dans laquelle s'engage le tenon. Cet assemblage est percé d'une ouverture cylindrique pour le passage du verrou.

La figure 8 montre le système de fixation de A O et *a o'* contre N B et N B' quand la machine est pliée : une pince à ressort adaptée sur N B s'ouvre pour saisir le tube de la fourche et le maintient ensuite en position. Une pince analogue relie les deux branches du guidon.

Le havresac est fixé à demeure au cadre par deux courroies supérieures et deux inférieures (fig. 9). Il comporte des bretelles pour le chargement à dos. Une grande courroie qui le maintient en position quand la bicyclette est dépliée assujettit les éléments de celle-ci lorsqu'elle est pliée.

Six opérations très simples suffisent pour le pliage.

1° Soulever le verrou du guidon et plier cet organe;

2° Déboucler la grande courroie et chasser de

Fig. 8

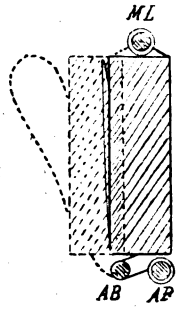


Fig. 9.

côté, pour donner logement à la roue directrice, le havresac fixé au cadre avec un jeu suffisant;

3° Tirer la fourche antérieure;

4° Tirer les verrous de la roue motrice et du dispositif de l'arrière:

5° Rabattre ce dispositif sur le cadre;

6° Boucler la grande courroie sur le tout.

Un homme exercé peut les accomplir en une minute et transporter alors facilement dans tous les terrains sa monture dont le poids ne dépasse pas 15 kilogrammes. C^te^ DE L.

ANALYSE GÉOMÉTRIQUE

DES BEAUX-ARTS

LA GAMME MUSICALE ET LA LOI DES RAPPORTS SIMPLES

Lorsque, voulant nous renseigner sur les origines de la gamme, telle qu'elle est employée actuellement, nous consultons les ouvrages classiques, nous trouvons des indications dans le genre de celle-ci :

« Le plus petit intervalle (1) nettement perceptible à l'oreille s'appelle demi-ton..... Par le simple examen auditif on acquit la conviction qu'après les 12 premiers demi-tons, le 13^e^ est en concordance parfaite avec le premier..... puis on entreprit de former des séries régulières d'intervalles doubles du demi-ton, de telle sorte que l'ordre de ces intervalles doubles fut analogue à celui des demi-tons : mais, par un mystère de

(1) L'auteur désigne le son musical et non le coma.

Digitized by Google

notre organisation, mystère qui ne sera peut-être jamais pénétré, on ne put parvenir à faire une série de 6 tons consécutifs, satisfaisante pour notre sentiment, avec des séries de 12 demi-tons, et l'on fut obligé de disposer ces nouveaux intervalles dans l'ordre suivant..... etc. » (*Traité élémentaire de musique,* par F. J. Fétis. Jamard, éditeur, Bruxelles.)

La gamme aurait donc pour origine, s'il faut en croire les auteurs, *un mystère de notre organisation;* mais la nature *matérielle* ne peut contenir de mystère. Là où nous écrivons mystère et hasard, il faut lire ignorance; or, toute ignorance se dissipe par l'étude. Il faut étudier.

Rien dans l'univers n'arrive au hasard. Plus la science progresse, plus la maxime de Pythagore se montre vraie. « Dieu fait partout de la géométrie. » Les beaux arts, c'est-à-dire l'expression tangible des plus hautes facultés géniales de l'homme, ne peuvent échapper à cette loi universelle.

Les chiffres, d'où les nombres; la mesure, d'où les rythmes, doivent se retrouver dans toute création humaine déclarée belle. Les procédés matériels employés pour l'obtenir doivent être régis par le chiffre et la mesure. En outre, il faut que les nombres et les rythmes qui en dérivent possèdent une commune unité.

Un même nombre, un même rythme constamment répétés ne peuvent constituer le beau, quel que soit son substratum matériel, architecture, sculpture, peinture, musique, danse, mouvements gymnastiques, mouvements polychromes, etc., peut-être aussi les odeurs et les saveurs. Il faut de toute nécessité qu'il y ait dans l'œuvre d'art plusieurs nombres, plusieurs rythmes pour que notre faculté célébrale puisse établir une comparaison entre ces nombres et ces rythmes.

Le résultat de cette comparaison pénètre seul dans notre moi conscient et pensant, car nous savons indiscutablement que les vibrations matérielles productrices du son et de la lumière sont arrêtées au fond de l'œil et de l'oreille, s'y éteignent en tant que vibrations, mais reparaissent au delà sous forme d'énergies cérébrales d'espèces encore inconnues. Ce résultat comparatif, ce verdict, se résume toujours en une sensation agréable ou pénible dont les valeurs extrêmes sont exprimées par les mots « beau et laid ».

Mais l'étude de la nature nous apprend que l'univers est régi par un très petit nombre de lois fondamentales, suffisantes cependant pour imprimer à la matière une multitude de mouvements et pour la mouler en une infinité de formes.

Pourquoi la petite portion de matière mise en œuvre par l'homme, avec l'intention évidente de lui faire exprimer une haute pensée sensationnelle, échapperait-elle à la nécessité d'ordre et d'harmonie, suprême maîtresse des mondes?

Nous n'avons pas trouvé de raison suffisante pour justifier une pareille exception, et la formule: *Dieu fait partout de la géométrie* nous paraît vraie dans le sens absolu du mot. Nous pensons que la sensation du beau et celle de son contraire le laid ont une origine **purement géométrique.**

Elles résultent de la comparaison faite par le cerveau entre des groupements d'unités de même nature. Suivant que cette comparaison lui décélera un rapport simple ou un rapport complexe, notre moi ressentira l'impression du beau ou celle du laid. Notre intellect ne saisit bien, ne conçoit aisément et rapidement que ce qui est simple, d'où le beau. Au delà d'une certaine complication, le concept s'oblitère; il cherche évidemment à s'orienter, mais il s'égare; il se fatigue, bientôt il cesse la poursuite, il ne comprend plus, ne veut même plus comprendre et proclame laid ce qui lui a échappé.

C'est en partant de cette idée préconçue, mais pas fixe (nous sommes tout prêt à reconnaître que nous nous trompons), que nous avons entrepris l'*Analyse géométrique des beaux-arts,* dont le présent sujet n'est qu'un chapitre.

Le débat courtois ouvert dans le *Cosmos* à propos de l'accord parfait nous a engagé à faire connaître le résultat de nos études un peu plus tôt que nous l'eussions désiré; certains points secondaires seront laissés dans l'ombre jusqu'à plus ample informé, mais la base géométrique fondamentale, celle qui, pour nous du moins, est le pivot de toute la science musicale — nous ne disons pas harmonique, — est suffisamment dégagée pour pouvoir être soumise à la critique et à la libre discussion.

Cette base géométrique n'est autre que le triangle rectangle ayant les côtés proportionnels aux nombres 3, 4, 5.

Comme dans l'étude qui va suivre, nous employons des termes dont le sens pourrait être mal compris, parce qu'il n'est pas toujours celui accepté en science harmonique, nous commencerons par énoncer nos propositions en définissant seulement les mots; les démonstrations viendront ensuite. Nous terminerons par quelques généralités sur la représentation graphique de l'acoustique musicale et son application pratique.

Voici nos principales propositions :

I. Aucun son musical isolé n'est faux.

Digitized by Google

II. Toutes les combinaisons sonores appartenant à une même suite chromatique peuvent se ramener trois par trois (dominante-tonique-médiante) à un triangle rectangle ayant pour côtés respectifs 3, 4, 5 fois l'unité, mesurée graphiquement sur la tonique.

III. Une suite de triangles rectangles dérivés d'un triangle également rectangle, dit fondamental, ayant ses côtés dans le rapport des nombres 3, 4, 5, et les perpendiculaires abaissées des sommets des angles droits sur les hypothénuses suffisent pour construire graphiquement toute la série des sons musicaux chromatiques possibles sur une tonique donnée et **passer du mode majeur au mode mineur, et réciproquement.**

IV. Tout son qui ne trouvera pas sa place dans cette construction graphique sera antichromatique (faux) relativement à la tonique donnée.

V. Nous appelons triangle harmonique fondamental le triangle rectangle satisfaisant graphiquement aux rapports suivants. Petit côté $= 3\ l$; grand côté $3\ l + l$, hypothénuse $= 3\ l + 2\ l$; l étant l'unité de longueur représentant graphiquement le nombre n, qui lui-même est égal au quart du nombre de vibrations donné comme tonique, d'où $l = n = \frac{\text{tonique}}{4}$.

D'où il suit que, dans un triangle harmonique, le petit côté de l'angle droit est l'équivalent graphique de la dominante; le grand côté de l'angle droit, celui de la tonique; l'hypothénuse, celui de la médiante, quelle que soit l'acuité ou la gravité du son choisi arbitrairement comme tonique.

VI. Nous appelons groupe harmonique la suite des triangles rectangles formés dans un triangle harmonique en le divisant par une perpendiculaire abaissée du sommet de l'angle droit sur l'hypothénuse. Ces triangles et les tonalités qu'ils *imposent* sont appelés triangles dérivés, tons dérivés.

VII. Nous appelons spirale chromatique l'ensemble des triangles rectangles ayant un côté commun, construits sur deux axes perpendiculaires x, y, et satisfaisant tous au rapport 3, 4, 5, quel que soit d'ailleurs le rapport proportionnel de chacun d'eux au triangle fondamental de la spirale.

VIII. Nous appelons sons chromatiques du son fondamental, pris pour diapason, tout son correspondant exactement à une droite quelconque de cette spirale rectangulaire, ou bien à un ou plusieurs segments consécutifs des axes x, y comptés à partir du centre. Par contre, nous appelons antichromatique (ou faux) tout son qui ne peut être identifié sur l'épure. Exemple : la tonique choisie étant 522, le son 587,25 est chromatique, mais le son 640 ne l'est pas : il est antichromatique. Il est faux par rapport au diapason T = 522.

IX. Nous appelons *réseau harmonique* l'ensemble de la spirale chromatique, de ses axes x, y, et des perpendiculaires abaissées des sommets des angles droits sur les hypothénuses. Il représente graphiquement tous les rapports vibratoires pouvant faire partie d'une même œuvre musicale (mélodie et harmonie).

X. Deux réseaux ayant même centre et même échelle graphique, mais décalés l'un par rapport à l'autre d'un certain nombre de degrés, sont des réseaux conjugués. (Inutilisables simultanément en composition musicale, mais curieux au point de vue analytique.)

Observation générale. Tout son musical exprimé graphiquement sera toujours considéré comme étant accompagné de son octave grave et de son octave aiguë. Il ne sera pas tenu compte de son acuité ou de sa gravité, sauf dans certains cas qui seront indiqués, par exemple, la conversion du mode majeur en mode mineur.

CHAPITRE PREMIER

Justification de l'emploi du triangle rectangle comme base de la gamme musicale graphique.

Nous posons en principe que la gamme a pour base la triade sonore normale D_1-T-M (1), la tonique T pouvant être un son musical quelconque.

Nous répétons que nous ne faisons pas de la science harmonique, mais simplement de l'acoustique musicale.

Les harmonistes ont certainement de bonnes raisons pour prendre T-M-D comme accord fondamental parfait, mais nous avons aussi les nôtres (que naturellement nous croyons excellentes) pour substituer à cet accord harmoniquement parfait la forme D_1-T-M que nous appelons pour éviter toute confusion *triade normale*.

Il est maintenant nécessaire de démontrer que cette substitution ne modifie en rien les propriétés acoustiques de cet accord. Par contre, elle permet de le représenter graphiquement par une figure régulière éminemment simple, douée de propriétés caractéristiques et d'une haute valeur analytique. Remarquons encore que les appellations usitées en science harmonique sont inutiles quand il s'agit d'un seul accord, parce que la détermination nominative d'un accord résulte surtout et avant tout des accords qui le précèdent et de ceux qui

(1) Abréviations de dominante, tonique, médiante.

Digitized by Google

le suivent. Or, nous ne considérons jamais qu'un seul accord à la fois. Nous ne faisons pas une phrase musicale, mais une construction graphique ayant pour base une tonique fondamentale arbitraire et une suite de toniques dérivées *imposées* par la tonique fondamentale. Nous sommes liés par une formule; ce qui est tout le contraire de la liberté dont jouit le compositeur.

Acoustiquement parlant, l'accord *sol*$_1$-*ut-mi* est aussi parfait que l'accord *ut-mi-sol*. — Graphiquement parlant, l'accord *sol*$_1$-*ut-mi* est normal : l'accord *ut-mi-sol* est boiteux. Voici la preuve :

Si nous essayons de construire graphiquement une gamme en nous fondant sur le triangle T-M-D = 4, 5, 6, nous ne le pouvons pas. En plus, il nous est impossible de moduler (changer de ton). Si, au contraire, nous construisons graphiquement la riade D$_1$-T-M, nous trouvons le triangle rectangle, lequel triangle nous impose un mode mineur et deux tons dérivés.

En présence d'un pareil résultat, nous n'avons pas hésité à substituer dans l'épure la forme D$_1$-T-M

Base géométrique de la gamme musicale.

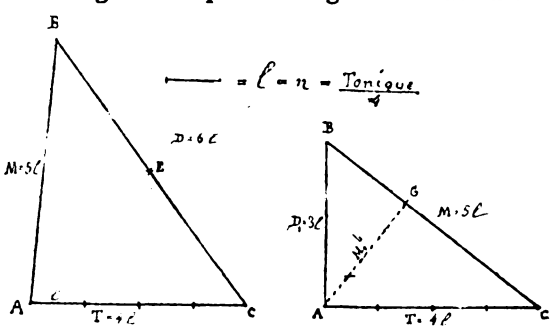


Fig. 1. — Triangle scalène construit sur l'accord parfait T = 4. M = 5. D = 6.

Fig. 2. — Triangle rectangle construit sur la triade normale T = 4. M = 5. D$_1$ = 3.

Nota. — Ac fig. 1 = AC fig. 2. AB fig. 1 = CB fig. 2. EC = $\frac{BC}{2}$ fig. 1 = BA fig. 2.

à la forme T-M-D usitée en harmonie. Par conséquent, la base de la gamme sera la triade formée par le son choisi comme tonique, *précédé* de sa dominante grave et *suivi* de sa médiante aiguë. Dans un tout autre ordre d'idées, ne semble-t-il pas logique de placer le son le plus important au milieu des deux autres, plutôt que de le mettre au commencement ou à la fin? Le chef n'est-il pas toujours au centre? A défaut d'autre raison la simple symétrie voudrait qu'il en fût ainsi.

Vérifions graphiquement ce que nous venons d'énoncer.

L'acoustique nous enseigne que les sons qui produisent l'accord dit parfait (comme *ut-mi-sol*; *sol-si-ré*, etc., etc.) sont dans le rapport vibratoire de $1\ \frac{5}{4}\ \frac{3}{2}$, soit 4, 5, 6. Exemple :

On donne comme tonique 100 vibrations à la seconde; la médiante fera dans le même temps $100 \times \frac{5}{4} = 125^v$; la dominante fera dans le même temps $100 \times \frac{3}{2} = 150^v$, nombres qui sont bien dans le rapport 4, 5, 6.

Un triangle dont les côtés contiendront respectivement 4, 5 et 6 fois une commune mesure sera la représentation graphique de cette triade de sons T-M-D (fig. 1). Ce triangle est informe, boiteux, scalène. Il en sera tout autrement si nous substituons la triade D$_1$-T-M à la triade précédente (fig. 2).

La dominante grave D$_1$, de D = 150, sera $\frac{150}{2}$ = 75, soit la moitié de la droite B C (fig. 1). Comme BC = 6, sa moitié = 3. Notre nouveau triangle sera donc composé des lignes 4 et 5 qui n'ont pas varié et de AB (fig. 2) = 3 = EC (fig. 1). Or, la géométrie nous enseigne qu'un triangle dont les côtés sont 3, 4 et 5 est rectangle.

Afin de dissiper tous les doutes et de légitimer une fois pour toutes cette substitution, ce qui nous dispensera d'y revenir, nous formons le tableau suivant. Nous supposons connus du lecteur les cas d'égalité et en général toutes les propriétés élémentaires du triangle rectangle ainsi que les lois des vibrations acoustiques.

Colonne A. — Nombre de vibrations dans l'unité de temps. L'unité vibratoire étant 1 (gamme naturelle).

Colonne B. — Le nom générique des sons rendus.

Colonne C. — Les noms chromatiques des sons rendus. Le son fondamental étant dénommé *ut*.

Colonne D. — L'exemple numérique employé précédemment dans la construction des triangles $ut^2 = 100$. La différence vibratoire entre chaque note est 25, quelle que soit la position de la dominante *sol*. — Ce qui justifie notre première construction graphique.

A	B	C	D	Triade mineur. Accord parfait.
1	Tonique	*ut*	25	
2	Octave de la tonique	*ut*^{1}	50	
3	Dominante	*sol*^{1}	75	D
4	Double octave tonique	*ut*^{2}	100	T.....T
5	Médiante	*mi*^{2}	125	M.....M
6	Octave de la dominante	*sol*^{2}	150	D

RAIMOND COULON.
de la Société d'émulation de Rouen.

Digitized by Google

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU 26 AVRIL 1897.

Présidence de M. CHATIN.

Sur les Inséminées à nucelle pourvu de deux téguments, formant la subdivision des Bitegminées. — Les Inséminées à nucelle enveloppé de deux téguments forment un tout moins homogène que les précédents groupes étudiés par M. van TIEGHEM; elles sont toutes stigmatées, mais les unes sont dicotylées, les autres monocotylées. Les Bitegminées à deux cotylédons ont la corolle tantôt dialypétale, tantôt gamopétale. Les Bitegminées à un seul cotylédon ont un périanthe gamopétale ou bien sont dépourvues de périanthe. Dans cette dernière catégorie se rangent les Graminées, que le caractère du fruit sépare ainsi des autres Monocotylédones.

La composition des blés et leur analyse. — M. A. GIRARD estime que les procédés auxquels les chimistes, depuis cinquante ans, ont généralement recours pour établir la composition des blés ne sauraient apporter à la meunerie les renseignements qu'exige la transformation de ces blés en farine panifiable et en bas produits.

En effet, ceux-ci ne donnent que la détermination globale des matières azotées, hydrocarbonées et minérales contenues dans le grain. M. Girard croit qu'il convient de se placer à un point de vue différent; c'est, non pas sur le grain entier grossièrement divisé, mais sur le grain analysé mécaniquement et déjà séparé en ses parties principales que l'analyse chimique doit porter. Toute analyse de blé, en un mot, pour être utile, doit être précédée d'une mouture rationnelle qui sépare les éléments du grain.

Pour arriver à ce résultat, il a fait construire un moulin de laboratoire d'une grande précision, qui permet d'obtenir successivement et bien séparés, les produits de la mouture sur lesquels doit porter l'analyse chimique: la farine panifiable et les bas produits et les issues mélangés.

M. Girard indique aujourd'hui les résultats qu'il a obtenus dans ses recherches sur les farines.

Sur l'immunité des Gallinacés contre la tuberculose humaine. — On sait que les Gallinacés jouissent de l'immunité, ou du moins d'un très haut degré d'immunité, contre la tuberculose humaine. Chez ces oiseaux, l'inoculation de bacilles de la tuberculose humaine donne lieu à la formation de masses caséeuses, qui s'enkystent et restent à l'état de lésion locale pendant un temps fort long. On en trouve après vingt-six mois, sans qu'il se développe par la suite de lésions tuberculeuses à distance, par voie de généralisation. La similitude entre les lésions produites chez les oiseaux par les bacilles vivants et par les bacilles morts pourrait donner à penser que l'immunité de ces oiseaux résulte de ce que les bacilles inoculés vivants sont tués par les humeurs. Or, il n'en est rien. Les bacilles restent dans le corps des poules et des pigeons, non seulement vivants, mais virulents, pendant un temps assez long, et ce temps est à peu près le même pour les bacilles préservés de tout contact avec les humeurs de ces animaux. MM. LANNELONGUE et ACHARD pensent, d'après leurs expériences, que l'immunité des Gallinacés semble résulter seulement de ce que, dans la grande majorité des cas, le bacille de la tuberculose humaine ne se multiplie pas dans leur organisme, il paraît avoir perdu sa fonction génératrice, bien qu'il y garde sa vitalité et sa virulence pendant des semaines et quelquefois des mois. Mais cette immunité n'est jamais qu'une immunité partielle, car les Gallinacés, les poules plus encore que les pigeons, sont sensibles à l'action nécrosante des substances contenues dans le corps des bacilles.

Monographie des carnassiers fossiles quaternaires de l'Algérie. — M. O. POMEL a trouvé en Algérie, comme représentants de la faune quaternaire, un ours, *Ursus libycus*, dont Bourguignat avait fait plusieurs espèces; une hyène, *Hyæna spelæa*, identique probablement à la hyène des cavernes d'Europe; deux chats, *Felis spelæa* et *F. antiqua;* un chacal, *Canis aureus*, semblable au chacal actuel; plusieurs races du chien domestique, *Canis familiaris*, impossibles à identifier en l'absence de tout élément de comparaison.

Les propriétés électriques des radiations émises par les corps sous l'influence de la lumière. — M. G. LE BON a étudié l'action sur l'électroscope des radiations émises par les corps frappés par la lumière, et il a constaté que tous, dans ces conditions provoquent la déperdition électrique, négative et positive. La déperdition est beaucoup plus rapide si la charge de l'électroscope est négative; mais, pour un grand nombre de corps, le sens de la charge est indifférent.

La propriété que possèdent tous les corps en général, et surtout les métaux, d'émettre sous l'influence de la lumière des radiations capables de décharger l'électroscope s'affaiblit pour ainsi dire à vue d'œil à mesure qu'on s'éloigne du moment du nettoyage. Aussi cette opération a-t-elle besoin d'être renouvelée fréquemment. Une plaque de zinc qui donne en dix secondes une décharge de 10° donnera au bout d'une heure une décharge 120 fois plus lente.

Les causes les plus légères : l'action momentanée de la chaleur ou d'un courant électrique, l'immersion momentanée dans un bain d'alcool suivie d'un séchage par simple évaporation, ralentissent considérablement le phénomène. Il est ralenti encore si l'on pose une feuille de verre incolore sur le métal exposé à la lumière. La plupart des lumières monochromatiques agissent comme la lumière ordinaire.

Il semble à M. G. Le Bon qu'on peut conclure de ses expériences que tous les corps possèdent, au moins au point de vue de leur action sur l'électroscope, des propriétés du même ordre que celles manifestées par l'uranium à un degré éminent, ainsi que l'a démontré M. Becquerel. Les propriétés de l'uranium ne seraient qu'un cas particulier d'une loi très générale.

La thermoluminescence provoquée par les rayons de M. Rœntgen et les rayons de M. Becquerel. — Les *Annales de Wiedemann* contiennent la description d'expériences très intéressantes, faites par M. Hoffmann, sur la thermoluminescence sous l'action des étincelles électriques provenant d'une machine électrique de Toepler. M. Hoffmann et M. le professeur E. Wiedemann attribuent la cause de l'excitation de la thermoluminescence (dans les conditions de leurs expériences) à l'action de certains rayons qui naissent dans

Digitized by Google

les étincelles jaillissant entre deux électrodes, et que M. E. Wiedemann a nommés *rayons de décharge*.

En étudiant ce phénomène, M. Borgman a reconnu que la thermoluminescence de la masse est provoquée non seulement par les rayons de décharge, mais aussi par les rayons de M. Rœntgen et par les rayons provenant des sels d'uranium (rayons de M. Becquerel).

Sur une prétendue maladie vermineuse des truffes. — De nombreux insectes, coléoptères, diptères, lépidoptères, ont été signalés comme tubérivores, mais on n'avait encore jusqu'à présent rencontré aucun helminthe qui manifestât une préférence pour le précieux champignon. Cependant, dans ces derniers temps, on avait signalé la présence, dans certaines truffes, d'anguillules capables de leur communiquer une maladie transmissible à l'homme par les voies digestives. M. Joannès Chatin estime que ces nématodes trouvés dans les truffes et appartenant aux espèces *Pelodera strongyloïdes* et *Leptodera terricola* sont simplement des saprophytes n'offrant aucun danger, et dont le cycle évolutif s'accomplit en dehors de l'organisme humain. Les truffes « nématodées » ne possèdent pas la moindre nocuïté : c'est bien à tort qu'on s'est alarmé de la prétendue maladie vermineuse qui leur a été si hâtivement et si gratuitement imputée.

Sur l'appareil nourricier du « Cladochytrium pulposum ». — M. Paul Vuillemin a étudié la structure de l'appareil nourricier du *cladochytrium*, parasite de la bette-rave qu'il a démontré récemment devoir être rattaché aux chytridinés. Cet appareil nourricier est un protoplasme nu, granuleux, contenant de nombreux noyaux et des faisceaux de fibrilles striés, présentant une frappante ressemblance avec les fibres musculaires des animaux supérieurs. Ce protoplasme corrode les membranes cellulosiques et y forme, selon la nature des tissus, d'étroites perforations ou de larges fenêtres. Tantôt il forme des traînées à travers les tissus sans donner d'organes reproducteurs et sans provoquer d'hypertrophie cellulaire; c'est alors que la structure musculiforme est le mieux réalisée; tantôt il s'accumule dans des cellules qui deviennent géantes sous son action irritante : la structure granuleuse est alors prédominante et les fructifications apparaissent.

Coccidies nouvelles du tube digestif des Myriapodes. — On sait que les Myriapodes, en particulier les Chilognates, alimentent une grande quantité de sporozoaires appartenant surtout aux groupes des Grégarines et des Coccidies. M. Louis Léger a trouvé chez des *Lithobius* deux formes de Coccidies, dont l'une se rapproche des Coccidies des animaux supérieurs, ce qui lui permet de conclure qu'il existe, dans le *Lithobius impressus*, une nouvelle Coccidie polysporée monozoïque, se rattachant au genre *Baroussia*, mais tout à fait distincte du *B. ornata* de la Nèpe; que le genre *Coccidium*, caractérisé par un kyste durable tétrasporé à spores dizoïques, n'est pas exclusivement propre aux Vertébrés, comme on l'enseigne actuellement; que les *Trisporées* et le genre *Bananella* de M. Labbé, caractérisés par des kystes à trois spores, ne représentent vraisemblablement qu'un état anormal du *Coccidium* des *Lithobius*, par avortement d'une des quatre spores qu'il possède normalement.

L'action du soleil et de la lune sur l'atmosphère et les anomalies de pression. — M. Oarrigou-Lagrange, continuant son étude des relations entre les positions du soleil et de la lune et les mouvements barométriques, est arrivé aux conclusions suivantes :

1° Les mouvements barométriques, à la surface de l'hémisphère boréal, sont soumis à des oscillations à très longue période, dont j'ai donné, l'an dernier, quelques formes séculaires et qui influent sur les pressions moyennes, annuelles ou saisonnières, des séries d'années successives.

2° Les écarts à ces pressions moyennes, ou anomalies, sont eux-mêmes sujets à des oscillations à période plus courte, dont une des plus remarquables semble être une oscillation bis-annuelle, qui veut que, sur l'hémisphère, l'anomalie change de signe d'une année à l'autre, en passant par le solstice d'été.

3° Les anomalies de pression ont ainsi une grande tendance à conserver, dans les moyennes, une même force pendant de longues périodes. Lorsque les courants généraux, source de phénomènes, ont établi leur route à la surface du globe, ils y persistent avec une fixité remarquable, et l'état de régime qui en résulte donne immédiatement, pour la période considérée, la physionomie particulière de la circulation générale. Cette circulation générale, à son tour, commande la forme des actions secondaires, telles que les actions dues aux révolutions du soleil et de la lune.

4° Les années plus particulièrement étudiées en détail, par exemple 1882-1883, 1894-1895 et 1896-1897, vérifient les relations précédentes et montrent que la méthode suivie fournira la solution la plus complète que nous puissions espérer, en l'état actuel de nos connaissances, du problème des transformations atmosphériques, qui n'est autre que celui de la prévision du temps à longue échéance.

Influence de la surfusion sur le point de congélation des dissolutions de chlorure de sodium et d'alcool. Note de M. F.-M. Raoult. — M. Bouquet de la Grye présente à l'Académie douze cartes particulières et six plans, appartenant à la Corse et qui ont été levés par MM. Hatt et Bouillet. — Sur le biphosphure d'argent. Note de M. A. Granger. — Sur la nitrosométhyldiphénylamine. Note de M. C. Cloëz. — M. le Dr Demars communique plusieurs observations de guérison radicale de hernies par les injections de chlorure de zinc, d'après la méthode imaginée par M. Lannelongue. — Sur l'action locomotrice des membres antérieurs du cheval. Note de M. P. Le Hello.

CONGRÈS DES SOCIÉTÉS SAVANTES
A LA SORBONNE

Sous-section de photographie.
Séance du mercredi 21 avril.

M. C. Féry. Sur l'emploi des réseaux pour l'obtention des clichés tramés.

Les procédés anciens photochimiques ne présentent pas la rapidité nécessaire pour l'illustration des périodiques. On a créé dans ces dernières années un certain nombre de procédés photomécaniques.

Parmi ces derniers, la photogravure par réseau doit être citée au premier rang. Elle est obtenue au moyen

Digitized by Google

de trames ou réseaux fabriqués en Amérique par Max Levy et en Allemagne par Gaillard.

Le prix de ces trames varie entre 0 fr. 90 le centimètre carré pour la grande dimension, à 0 fr. 50 pour les petits formats.

Les reproductions des réseaux Max Levy ne coûtent que 0 fr. 50 le centimètre carré et 0 fr. 16 pour les petites dimensions.

L'auteur décrit les procédés américains destinés à éviter les vibrations, les moyens d'éclairage et de développement, le tirage sur métal (zinc et cuivre).

Il dit quelques mots de la théorie américaine et expose celle qu'il a donnée précédemment (compte rendu 1894).

La distance de la trame à la glace sensible est donnée par la formule :

$$e = K \frac{\alpha}{D} (G + 1) F.$$

Le rapport $\frac{\alpha}{D}$ varie avec la forme du diaphragme, il est donné par la relation $\frac{\alpha}{D}\left(\frac{1 + tg\omega}{\sqrt{2}}\right)$ pour un diaphragme carré, ω étant l'angle fait par le côté du carré avec les lignes de la trame.

M. le capitaine Houdaille, de la Société française de photographie, fait une communication sur les différences essentielles entre la photométrie appliquée à l'œil humain et la photométrie photographique, et des questions à résoudre pour poser les bases scientifiques de la méthode.

M. Houdaille étudie les conditions que doivent remplir les unités d'énergie, d'intensité et de pouvoir graphique dans la photométrie appliquée à la photographie.

Il démontre expérimentalement que l'énergie n'est pas proportionnelle au produit de l'intensité par la durée de l'action, et il déduit de ce fait des règles à suivre pour le choix des unités pratiques d'énergie graphique.

En raison de l'étendue de la gamme des quantités a mesurer, dont les extrêmes sont dans le rapport du milliard à l'unité, il propose la création de trois unités pratiques, se rapportant chacune à une catégorie spéciale de substances sensibles.

Enfin, il discute les avantages et les inconvénients des quatre méthodes préconisées pour définir l'unité d'impression graphique, et il propose d'adopter comme unité celle qui correspond à l'apparition de détails d'un dixième de millimètre de diamètre.

M. le capitaine Colson, répétiteur de physique à l'École polytechnique, délégué de la Société française de photographie, présente un résumé de ses recherches au sujet de l'action qu'il a découverte du zinc sur la plaque photographique. Il montre, par de nombreuses projections, que cette action exercée par le zinc décapé au moyen de papier émeri est due à la vapeur du métal formée à la pression et à la température ordinaires; la vapeur absorbée par la couche de gélatino-bromure s'oxyde, sous l'influence du révélateur, en déterminant la réduction du bromure d'argent. C'est une nouvelle façon d'impressionner la plaque photographique sans umière, en remplaçant la transparence des corps par leur porosité; plusieurs exemples sont projetés. M. Colson indique, comme conséquence, les précautions à prendre pour l'emploi du zinc dans les appareils de photographie, et termine en faisant ressortir les services importants que ce nouveau mode d'investigations apporte à l'étude de plusieurs branches de la physique.

M. Mercier fait une communication sur un élimina teur de l'hyposulfite de soude qui subsiste dans les épreuves photographiques à la suite d'un lavage incomplet. Cet éliminateur est à base de sel iodé incolore. Il évite également les taches produites par le nitrate d'argent.

On peut obtenir l'élimination rapide et complète des hyposulfites (et notamment des hyposulfites d'argent insolubles, résistant à tous les lavages) qui imprègnent les épreuves et les clichés photographiques aux sels d'argent après leur fixage, en les plongeant pendant un temps relativement court dans un bain iodé obtenu en aisant dissoudre 3 grammes d'iode et 20 grammes de carbonate de soude dans un litre d'eau, et en chauffant légèrement la solution pour la décolorer, ou en attendant qu'elle se décolore spontanément. Les hyposulfites disparaissent de l'épreuve par l'action de ce bain, et celle-ci n'est nullement altérée.

Les solutions alcalines bromées décolorées donnent des résultats analogues, mais elles sont moins actives.

Séance du 22 avril 1897.

M. Liégeard, de la Société caennaise de photographie, fait une communication sur une idée de création d'archives photographiques, et il insiste sur l'utilité qu'il y aurait pour la France d'organiser des collections d'épreuves photographiques pour des projections destinées à l'enseignement et pouvant circuler entre les différents centres d'instruction.

L'auteur de cette note désirerait voir créer dans les dépôts d'archives départementales les documents photographiques à côté des documents écrits. Les collections ainsi formées permettraient de conserver le souvenir de tous les monuments intéressant, à un point de vue quelconque, chaque région, et, de plus, en les faisant ainsi connaître, assureraient peut-être parfois leur conservation matérielle.

M. le président fait, en l'absence de M. Wallon, professeur de physique au lycée Janson-de-Sailly, empêché, une communication sur l'état actuel de la verrerie d'optique en France, au point de vue photographique.

M. Wallon constate que la France n'est plus actuellement tributaire de l'Allemagne pour la fabrication des verres optiques et que, grâce aux recherches effectuées par M. Mantois, l'industrie française est en possession d'une fabrication très perfectionnée et très complète, qui présente, même sur ces points, des avantages marqués sur la fabrication allemande.

M. Marey, membre de l'Institut, fait une importante communication sur les applications de la photographie à l'étude des mouvements. Diverses projections permettent de se rendre compte de la décomposition mécanique de divers mouvements, tels que les suivants :

Chute d'une chaînette;

Formation d'une hyperboloïde de révolution par le mouvement conique d'une corde en vibration;

Mouvement de la surface d'un liquide;

Mouvements intérieurs des liquides à l'aide de boules brillantes;

Forme de la veine liquide à la rencontre d'un obstacle interne;

Vol des oiseaux;

Cronophotographie du saut à la perche, de la course de l'homme, de la marche du cheval, etc.

M. Marey montre ensuite la possibilité de simplifier la

Digitized by Google

figuration des images chronophotographiques, en figurant les objets en mouvement à l'aide de simples lignes ou de points brillants.

Des projections permettent de se rendre compte du mouvement des mâchoires pendant l'opération de la mastication : on peut voir également le mouvement des côtes pendant la respiration.

M. Marey montre les premières expériences qui l'ont amené à la découverte de la projection photographique des objets en mouvement. Cette découverte fut le point de départ du kinétoscope d'Edison, puis du cinématographe de Lumière, à l'aide de pellicules perforées.

M. Marey a imaginé un appareil à translation continue, qui permet d'éviter toute espèce de vibrations ou de variations de vitesse dans le déroulement de la bande photographique.

Les résultats obtenus par M. Marey sont très remarquables, et ils promettent d'être supérieurs prochainement à ceux obtenus déjà à l'aide de pellicules perforées.

Une intéressante projection animée, obtenue par le procédé de M. Marey, a été faite par M. Molteni.

M. le docteur Trouessart, délégué des Sociétés zoologique et entomologique de France et de la Société d'études scientifiques d'Angers, présente au nom de M. le docteur Favette (de Saint-Bel) et au sien propre, des épreuves photographiques d'acariens (sarcoptides), destinées à être reproduites en phototypies (planches hors texte) ou en photogravure (clichés intercalés dans le texte). Jusqu'ici les mémoires consacrés à la description de ces animaux microscopiques, d'environ un demi-millimètre de longueur totale, n'ont pu être illustrés qu'à l'aide de dessins faits au microscope muni de la chambre claire. Mais ce procédé, qui exige une grande habitude et des connaissances spéciales, est long et fatigant; il y avait donc un grand intérêt à obtenir des photographies microscopiques pouvant remplacer ces dessins. Les auteurs sont arrivés à ce résultat en perfectionnant d'abord la technique micrographique, de manière à obtenir des préparations très régulières et très nettes. Dès lors la photographie microscopique de ces préparations ne présente plus que des difficultés d'ordre secondaire (mise au point, etc.). Les épreuves que l'auteur fait passer sous les yeux des assistants sont à un grossissement moyen (environ 100 diamètres); pour les grossissements plus forts, il est préférable d'agrandir cette première épreuve (comme dans les projections qu'il montre), à moins qu'il ne s'agisse de détails isolés. Ces épreuves ont été obtenues à l'aide d'un appareil d'amateur d'une valeur insignifiante (chambre noire quart de plaque), adapté à un microscope ordinaire incliné à angle droit et éclairé avec une simple lampe à pétrole. Elles sont cependant supérieures comme résultat à d'autres épreuves obtenues à l'aide d'appareils perfectionnés et coûteux, tels que ceux en usage dans les laboratoires dépendant de nos grands établissements scientifiques. Cela tient à ce que ces dernières épreuves n'ont pas été faites d'après des *préparations spécialement destinées à la photographie*, comme celles dont il s'agit ici.

M. l'abbé Laborie fait une communication sur l'étude des réactions chimiques et physiques (électrolyse), concernant le développement, le virage, le fixage des épreuves négatives et positives.

Influence de la température sur la sensibilité des plaques photographiques, leur conservation et le développement de l'image.

BIBLIOGRAPHIE

Loi des équivalents et théorie nouvelle de la chimie, par Gustave Marqfoy, 1 volume in-8° de XXXII-512 pages. 7 fr. 50. Paris, Masson.

En considérant les divers éléments du monde physique, l'auteur a été naturellement amené à étudier la matière. Comme synthèse de cette étude, il a acquis la conviction que la matière est une. En faisant, dès lors, sur la loi de la formation des corps la seule hypothèse qui lui ait paru simple et rationnelle, il a découvert la loi naturelle qui enchaîne les équivalents de la chimie dans une formule arithmétique. Après avoir exposé la loi suivant laquelle tous les corps ont été formés, M. Marqfoy établit la théorie constitutive des corps, basée sur l'hypothèse que la matière est une.

Ce sont des idées très neuves et qui ont été fort combattues. L'auteur croit trouver la confirmation de son hypothèse dans la concordance des formules et des lois trouvées par cette théorie avec les expériences de la physique et de la chimie.

Congrès international des pêcheries maritimes d'ostréiculture et d'aquiculture marine aux Sables-d'Olonne, 3-7 septembre 1896. Compte rendu par MM. A. Odin et M. Baudouin, avec 62 figures dans le texte (15 francs). Institut international de bibliographie scientifique, 14, boulevard Saint-Germain.

Ce volume comprend une série de monographies des plus étudiées, inspirées par les questions qui intéressent toutes les populations de nos côtes, et qui ne sont que depuis bien peu d'années à l'ordre du jour. Nous citerons : La *Piscifacture marine*, de M. Marcel Baudouin; l'*Assurance des marins*, de M. Hanson; les *Besoins de l'industrie de la sardine*, par M. A. Odin.

A côté de ces rapports lus en séance générale, on trouve quantité d'excellents travaux présentés aux quatre sections du Congrès : — I. Technique des pêches maritimes; recherches scientifiques sur les animaux marins comestibles; pisciculture marine. — II. Économie professionnelle des marins-pêcheurs; économie des pêches maritimes. — III. Réglementation des pêches maritimes. — IV. Ostréiculture.

Rien de plus instructif que ce volume, où toutes ces matières, à peu près ignorées en France, sont traitées par les hommes les plus compétents.

Mais il ne s'agit pas seulement de se réunir pour faire progresser certaines questions. Le Congrès des Sables-d'Olonne, voulant faire œuvre utile, a émis une série de vœux destinés à éclairer les sphères officielles, sur quantité de questions dont elles semblent se désintéresser et que trop souvent elles ignorent.

Digitized by Google

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Aéronaute (*avril*). — Deuxième ascension internationale de l'*Aréophile*, Hermite et Besançon.

Bulletin de la Société française de photographie (*1er mai*). — Nouvelles modifications du chronophotographe, M. Marey. — Le chromoscope Nachet, Vidal. — Positifs instantanés en deux teintes, Graby.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse (*avril*). — Le métier à tisser Northrop, Victor Schlumberger.

Bulletin des sciences mathématiques (*avril*). — Lehrbuch von Algebra, H. Weber. — Cours d'astronomie à l'usage des étudiants des Facultés des sciences, B. Baillaud. — A history of mathematics, Florian Cajori. — Vorlesungen über Algebra, E. Netto.

Écho des mines (*2 mai*). — L'industrie de la fonderie de fer en Italie, F. G. — Préparation du carbure de sodium et de l'acétylène monosodé, C. Matignon.

Electrical engineer (*30 avril*). — The blackburn electricity work extensions. — Mechanical propulsion on canals, Leslie S. Robinson.

Électricien (*1er mai*). — Allumage électrique à distance des becs de gaz à incandescence, E. P. — Sur le calcul des circuits destinés à transmettre l'énergie électrique par courants alternatifs, Aliamet. — Sur la transformation du diamant en graphite dans le tube de Crookes, H. Moissan. — Sur la réaction d'induit des machines unipulaires, Van Kando.

Étincelle électrique (*25 avril*). — L'électricité dans les établissements scientifiques, W. de Fonvielle. — L'éclairage à l'acétylène, J. Reyval. — Automobilisme et électricité, J. Buse fils. — Cyclisme et électricité, A. Berthier.

Exploration (*mai*). — La Macédoine est-elle grecque? G. Demanche. — La population de l'Algérie, d'après le recensement de 1896, G. Vasco. — Du Dahomey au Niger, To utée. — Le golfe de Petchili et les Russes en Corée, A. Testis. — L'éducation des indigènes, E. M.

Génie civil (*1er mai.*) — La station centrale d'énergie électrique de Strasbourg; distribution par courants triphasés, G. Pioc de Saint-Gilles. — L'or à Madagascar dans le sud du Betsileo, C. Chauveau. — Le pavage en briques aux États-Unis.

Industrie électrique (*25 avril*). — Facteur d'indépendance et chute de tension dans les canalisations alternatives à forte section, R. V. Picou. — Les nouveaux tramways à accumulateurs de Paris-Madeleine à Courbevoie, A. Soulier. — Traction par accumulateurs, F. Feer. — Extraction de l'électrolyse de l'or des solutions cyanurées, Julien Lefèvre.

Journal d'agriculture pratique (*29 avril.*) — Un assolement triennal ayant pour appui une grande étendue en prairies, G. Heuzé. — Piège à insectes, E. André. — Les machines agricoles au concours général agricole de Paris, M. Ringelmann.

Journal de l'Agriculture (*1er mai*). — L'alimentation du bétail, E. Mir. — La viticulture en Sologne. H. Blin.

Knowledge (*mai*). — The insects of a London Back-Garden, Fred Enock. — Biological progress in the Victorian Era, R. Lydekker. — Sixty years of geological research, Grenville A. J. Cole.

Laiterie (*1er mai*). — Le concours général agricole de Paris, R. Lézé. — Fromages empoisonnés, Ch. Morot. — De la fabrication du beurre.

La Nature (*1er mai*). — Les nouvelles plantations au Muséum, J. Poisson. — Les calorifères, H. de Parville. — La vitesse des trains de luxe, L. Baclé. — La division décimale des unités d'angle et de temps, E. Hospitalier. — Variation diurne de la pluie, J. R. Plumandon, Les avalanches, Maurice Picard.

Monde moderne (*mai*). — Le Musée du Louvre, H. de Chennevières. — Un cyclone dans la mer des Indes. M. Dibos. — Le potager du roi et l'école nationale d'horticulture de Versailles, Ch. Delongle. — Le marché aux chiens à Paris, G. Coquiot. — Stockholm, Maurice Gandolphe. — La Bodinière, Marco Bertaux. — L'Exposition de 1900, trois ans avant, C. de Néronde.

Moniteur de la flotte (*1er mai*). — La composition de la flotte, Marc Landry.

Nature (*29 avril*). — The natural history of worms. — India-rubber and gutta-percha, and their sources.

Progrès agricole (*2 mai*). — La lutte contre les maladies contagieuses des animaux domestiques, Montdreyet, — Comment le nitrate de soude épuise les terres, A. Larbalétrier. — Assainissement des prés marécageux, P. L. Laurent. — Toujours les intoxications par les pulpes alcooliques, A. Eloire. — Premiers soins à donner aux pommiers à cidre, C. Dequevauvilleer. — La culture du pissenlit, J. Liébert.

Questions actuelles (*1er mai*). — Lettre de Mgr de Cabrières. — Le traité de Berlin. — Réponse des archevêques anglicans à la bulle *Apostolicæ curæ*. — Le traité de Bloemfontein. — Variété.

Revue du cercle militaire (*1er mai*). — Les employés dans l'armée, A. G. — Refuges militaires et cabanes dans les Alpes suisses. — Sous les obus devant Saint-Privat, Cne Painvin.

Revue générale des sciences pures et appliquées (*30 avril*). — Le mécanisme de la complication organique chez les animaux, E. Perrier. — L'œuvre mathématique de Galois à l'occasion de la réédition de ses Mémoires, E. Picard. — Relations entre les propriétés mécaniques des fers et des aciers et leur composition chimique, E. Demenge.

Revue industrielle (*1er mai*). — Chauffage des chaudières en charbon pulvérisé, P. Chevillard. — Machine compound verticale, A. Marnier. — Ventilation à air humidifié dans les filatures, G. Lavergne. — Pivot à billes d'un pont tournant pour locomotives, G. Lavergne.

Revue scientifique (*1er mai*). — La navigation aérhydrique et les perfectionnements à introduire dans la construction des aérostats, G. L. Pesce. — Les hommes-chiens, A. Brandt. — Propriétés électriques des radiations émises par les corps sous l'influence de la lumière, Gustave Le Bon. — Un voyage sur les bords du Zambèse, E. Foa.

Science (*23 avril*). — The inheritance of acquired characteristics, E. D. Cope. — Organic selection, J. Mark Baldwin. — What is a type in natural history, C. Schuchert. — The Fauna of central Borneo, G. R. Stetson

Scientific American (*24 avril*). — Coaling warships at sea. — Danube-Moldan-Elbe Canal. — The most powerful locomotives in the world.

Yacht (*1er mai*). — La guerre gréco-turque sur mer, Émile Duboc. — L'accident du *Sissoï-Veliky*.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Trempe de l'acier. — Mélanger dans un vase :

Résine en poudre	4 parties
Huile de baleine	4 —
Suif fondu	1 partie

Plonger l'article à tremper chauffé au rouge, tempérer comme d'ordinaire.

Bronzage du cuivre rouge. — Dans deux litres d'eau, faire dissoudre :

Sous-acétate de cuivre	250 grammes
Carbonate de cuivre	250 —
Chlorhydrate d'ammoniaque	450 —
Acide acétique	100 —

Après avoir plongé l'objet à bronzer dans cette dissolution, la faire bouillir en utilisant un vase de cuivre non étamé. (*Science illustrée.*)

Un simple remède contre les mites. — On raconte que les religieuses d'un hôpital étaient fort ennuyées par les mites qui dévastaient les vestiaires, et surtout qui pullulaient dans une chambre où on avait empilé de la plume pour les oreillers. Elles imaginèrent d'essayer du sel pour les détruire; elles en répandirent largement, et bientôt les mites eurent disparu.

Moyen d'empêcher une porte de grincer quand on n'a pas d'huile. — Rien n'est insupportable, surtout quand on travaille, comme d'entendre crier une porte. Ce qui produit ce cri, c'est le frottement à nu des deux parties du gond sans qu'aucun lubrifiant vienne faciliter ce frottement. Quand on a de l'huile, rien de plus simple que d'en graisser les gonds, mais il est rare qu'on ait de l'huile dans un bureau de travail; l'on peut, en outre, se faire des taches. Tout le monde, au contraire, a sur sa table un crayon. Il suffit de frotter les gonds avec la pointe dudit crayon, surtout s'il est un peu tendre, pour faire disparaître totalement le cri de la porte, le graphite étant l'un des meilleurs lubrifiants.

PETITE CORRESPONDANCE

M. F. (X). — Le seul savant qui se soit occupé de la *lune rousse*, Arago, la définit ainsi : « Les jardiniers donnent le nom de lune rousse à la lune qui, commençant en avril, devient pleine, soit à la fin de ce mois, soit plus ordinairement dans le courant de mai. » (Annuaire du Bureau des Longitudes de Paris, 1833.) Nous croyons qu'il serait plus simple et plus exact de dire : « La lune rousse est celle qui suit la lune pascale. — En effet, dans l'article « Bain révélateur » du 17 avril, c'est par un lapsus que zinc a été mis au lieu de plomb. C'est d'autant moins pardonnable que l'auteur avait préparé son argument par les premières lignes de la note. — Nous ne retrouvons pas l'article sur les hautes températures auquel vous faites allusion.

M. F., à V. — Nous ne connaissons pas ces générateurs, et un prospectus n'est pas suffisant pour établir une opinion. Nous allons essayer de nous procurer quelques renseignements; mais il y a tant de ces générateurs, qui sont les meilleurs!

M. D., à R. — Dans la machine Whimhurst, les plateaux doivent être à environ 3 millimètres de distance; le rendement est d'autant meilleur que la rapidité de rotation est plus grande.

M. E. J., à B. — La présence d'un œuf dans un autre a souvent été observée. C'est un phénomène d'inclusion qui est loin d'être rare.

M. Demichel nous écrit, au sujet des balances de précision à chaînes, signalées dans un précédent numéro, que le système commence à se répandre, et que lui-même a déjà réalisé un assez grand nombre d'applications sur des balances neuves, comme sur des instruments anciens, l'adaptation étant facile sur la plupart des modèles.

M. D. à B. — Nous sommes absolument convaincus que vous ne réussirez pas; néanmoins, voici l'adresse à laquelle vous trouverez tous les charbons qui pourraient vous être utiles pour des essais : Berne, 57, avenue du Maine.

M. A. B. à L. — La *Scientific american*, 361, Broadway, à New-York (4 dollars).

M. B. à A... Vous trouverez ces renseignements dans le *Mécanique classique* de Berthelot, libraire Dunod à Paris.

M. V. D., à M. — La maison Lachambre, passage des Favorites, à Paris, construit des aéorostats même sur les plans des clients; il nous est impossible de vous renseigner sur les prix.

M. E. A., à P. — Vous trouverez la recette demandée dans le « Formulaire » du numéro 598 (t. XXXIV, p. 478).

M. L. V., à J. — Cet ouvrage n'a pas de traduction française; nous estimons qu'il ne mérite pas une si grande diffusion.

M. C. A., à A. — Nous avons reçu votre échantillon; il faudrait le faire analyser et nous ne saurions nous en charger. A première vue, nous croyons qu'il n'en vaut pas la peine; ces sables colorés sont très répandus et n'ont aucune valeur.

M. M. D., à L. — Tout est relatif. Tous les aveugles voudraient être borgnes.

M. B. de L., à S. — Adressez-vous à la librairie Gauthier Villars, qui a une bibliothèque photographique très complète.

Imp.-*gérant*, E Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — Les causes de la catastrophe de la rue Jean-Goujon. Nouvelle lumière électrique. Bonnes âmes. Recherches des altérations frauduleuses des manuscrits. Coloration des verres. La population de la Grèce. La reproduction du saumon en mer. Congrès colonial international à Bruxelles. Le caoutchouc en Birmanie. Le royaume des pygmées. Moteur rotatif pour bicyclette. Concours d'internat à l'hôpital Saint-Joseph, p. 607.
Correspondance. — Poids en verre, A. Démichel, p. 610.
Une nouvelle lampe à incandescence, Dr A. B., p. 611. — **Les superphosphates,** Albert Larbalétrier, p. 612. — **Sur l'évolution des méthodes de construction des ponts** (suite), Cte G. Espitallier, p. 614. — **Typhlite et appendicite,** Dr L. M., p. 618. — **Le chemin de fer de la Jungfrau,** A. Berthier, p. 619. — **Théorie électrostatique** (suite), R. P. Leray, p. 624. — **Carthage, la nécropole punique de Douïmès, fouilles de 1883-1894,** A.-L. Delattre, p. 627. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 632. — Congrès des Sociétés savantes (suite), p. 634. — **Bibliographie,** p. 635.

TOUR DU MONDE

L'INCENDIE DU 4 MAI

Les causes de la catastrophe de la rue Jean-Goujon. — Si nous ne racontons pas les faits divers, qu'il nous soit permis du moins d'exprimer nos vives sympathies pour les victimes du terrible drame qui s'est produit tout près de nos bureaux, coûtant la vie à tant de nobles victimes.

Cette catastrophe, on ne l'ignore pas, est due à l'une des applications des sciences, et elle comporte un enseignement d'ordre scientifique que nous avons mission de signaler, ne serait-ce que pour mettre en garde contre les dangers qui viennent de causer des deuils si cruels.

L'incendie a été allumé au Bazar de la Charité par la lampe d'un cinématographe, alimenté par un générateur oxyéthérique, appareil que l'on emploie aujourd'hui pour la lampe Drummond quand on ne possède pas le gaz d'éclairage (1).

Ce générateur, d'origine américaine, est loin d'être sans danger; son inventeur, M. Ives, le constate lui-même et insiste sur ce point que les lampes ainsi alimentées ne doivent être mises qu'entre des mains expérimentées.

On a cherché des perfectionnements à l'invention première, pour la rendre plus sûre. On a rendu le saturateur indépendant de la lanterne; on l'a éloigné de la lampe par un long tube de liaison; on a établi à l'orifice du réservoir d'oxygène comprimé un détendeur automatique pour éviter les longs jets de flamme, conséquence de la manœuvre trop brusque d'un robinet (2), etc.

(1) Voir *Cosmos*, n° 521, p. 229 : La description de la lampe oxyéthérique Molteni.

(2) La maison Ducretet et Lejeune a introduit la plupart de ces perfectionnements dans ses appareils.

Toutes ces précautions indiquent les différents dangers qui peuvent naître de ces appareils.

L'oxygène comprimé arrivant trop abondamment dans le saturateur, la pression peut s'y élever jusqu'à produire l'éclatement de l'appareil et, par suite, déterminer la dissémination des vapeurs explosives qu'il contient. Le voisinage du bâton de chaux incandescente, tel qu'il existe dans beaucoup d'appareils, peut élever la température du saturateur jusqu'à un point dangereux. L'arrivée trop abondante de l'oxygène peut déterminer dans le chalumeau un dard d'une telle longueur qu'il aille atteindre les objets combustibles du voisinage; si, au contraire, cette arrivée est interrompue tout à coup, il peut se produire une rentrée de la flamme; or, il faut se rappeler qu'il ne s'agit pas dans l'espèce d'un simple gaz combustible, mais d'un mélange de vapeurs d'hydrocarbure et d'oxygène, constituant un mélange essentiellement explosif.

La bande sur laquelle est reproduite la succession des vues constitue un autre danger du cinématographe. On sait que cette bande est en celluloïd, matière très inflammable, et brûlant avec une violence qui rend sa flamme fort dangereuse. Dans une installation, sur les boulevards à Paris, où l'on employait la lumière électrique, une bande ayant pris feu, s'est développée brusquement, allumant instantanément toutes les décorations voisines.

Il est bon de signaler qu'un chimiste distingué, M. Tommasi, a trouvé le moyen de rendre le celluloïd, sinon incombustible, du moins à peu près ininflammable. Placé sur le feu après cette préparation, il brûle, mais sans flamme pour ainsi dire, lentement, et une chiquenaude suffit pour l'éteindre.

Le procédé de M. Tommasi ne devrait-il pas être appliqué à toutes ces lamelles combustibles mises

BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS LYON
Digitized by Google

toujours si près de foyers très vifs dans les lanternes de projections ?

Disons plus, ne devrait-il pas être appliqué à tous ces objets de toilette très répandus aujourd'hui et qui, malgré les oxydes dont on les charge pour les colorer, restent si combustibles ? Personne n'ignore que les plus cruelles blessures des victimes du Bazar de la Charité sont presque toutes à la tête, et que beaucoup ont été aggravées par les peignes, épingles, etc., en celluloïd, que les grands magasins répandent à profusion depuis quelques années.

ÉLECTRICITÉ

Nouvelle lumière électrique. — Les Américains ont su bien avant nous et mieux apprécier le rôle que l'électricité serait appelée à jouer dans l'industrie en général. Alors que nous nous jetions à corps perdu dans l'éclairage et que, malgré des essais honorables de distribution de la force et de galvanoplastie, nos Sociétés électriques bornaient leur idéal à se constituer des monopoles, ils sont allés de l'avant : ils ont fait de la traction électrique, de la métallurgie électrique, de la chimie électrique, et ouvert des voies nouvelles, où ils ont pris sur nous une avance considérable.

Loin de s'endormir sur leurs succès, ils comprennent que l'éclairage électrique actuel est loin de réaliser la meilleure utilisation du courant, et ils sont tout préparés à le voir remplacer par la lumière froide des tubes à vide ou des rayons X. Tandis que M. Tesla poursuit ses recherches, M. Moore (de Newark, N. J.) présente la lumière éthérique produite par la décharge électrique à travers un gaz raréfié, et M. Edison annonce le globe fluorescent que le nom seul de l'inventeur nous rend suspect.

D'autre part, en Allemagne, M. O. Schutt décrit un nouveau phénomène de décharge de l'électricité qui ne saurait nous laisser indifférent. Quand le courant de décharge d'une bobine d'induction est envoyé dans un tube capillaire de verre de 5 centièmes de millimètre de diamètre, garni d'électrodes d'aluminium ou de cuivre, et rempli d'air à la pression ordinaire, le filament d'air devient lumineux; son intensité lumineuse est intrinsèquement bien supérieure à celle de l'arc voltaïque. Il y aurait là une source puissante de lumière, si toutefois le phénomène était continu : mais les parois du verre se détériorent rapidement et se percent de trous ronds. Avec des tubes plus larges, la lumière est moins brillante, mais plus durable. A des pressions supérieures à une atmosphère, les phénomènes sont sensiblement les mêmes, mais le passage des étincelles est plus difficile. A de faibles pressions, la lumière faiblit, le spectre continu s'assombrit, et seules les lignes brillantes se détachent plus distinctement. La nature du verre n'a pas d'importance au point de vue du résultat. On peut employer des tubes de 20 centimètres de longueur et obtenir des filaments lumineux d'un très bel effet.

Combien d'années attendrons-nous encore la solution du problème de la lumière électrique froide? Nul ne le sait, mais nul ne doute qu'elle ne soit prochaine, et quand on songe avec quelle rapidité se succèdent les découvertes dans le domaine de l'électricité, on ne peut que féliciter les Américains d'avoir préparé le terrain où nos successeurs seront moins fréquemment exposés à s'inquiéter des progrès de la science. (*Revue industrielle.*) **P. Delahaye.**

Bonnes âmes. — Beaucoup de personnes se demandent avec anxiété ce que vont devenir les chevaux, si l'usage des cars électriques et des automobiles se généralise.

Ces bonnes âmes rappellent cette excellente vieille dame qui, lorsque le gaz fut inventé, jetant le désarroi dans le commerce des huiles, posait cette question : « Que va-t-on faire des pauvres baleines? » (*Électricien.*) E. P.

CHIMIE APPLIQUÉE

Recherche des altérations frauduleuses des manuscrits. — La *Revue des Sciences* signale un procédé pour découvrir les retouches et les altérations frauduleuses des manuscrits.

Lorsqu'un papier encollé et satiné est partiellement mouillé, puis soumis, après dessiccation, à l'action des vapeurs d'iode, les parties qui ont été mouillées prennent une teinte violacée, tandis que celles qui sont restées à l'abri de l'eau jaunissent ou brunissent.

Aussi longtemps que le papier reste humide, on distingue à peine l'emplacement des premières gouttelettes; mais, lorsque le papier s'est de nouveau desséché, leurs contours, fortement pâlis, se distinguent nettement sur la surface plus sombre, imitant ainsi d'une façon très distincte l'emplacement des toutes premières mouillures.

M. Bruylants, professeur à l'Université de Louvain, a montré qu'on peut, à l'aide de cette réaction, produire une écriture sympathique; il suffit de tracer des caractères à l'eau sur un papier encollé et satiné. Ceux-ci apparaîtront avec une netteté parfaite lorsqu'on aura exposé à l'action de la vapeur d'iode le papier desséché. La nuance brun violacé sur fond jaunâtre virera au bleu foncé sur un bleu pâle après mouillage; ces caractères disparaissent immédiatement sous l'action de l'acide sulfureux. Ils reparaissent encore après une première décoloration à l'acide sulfureux gazeux. On pourrait donc, à l'aide de ce procédé, tracer des caractères qui deviendraient lisibles et disparaîtraient à volonté pour reparaître encore, ou bien qui serviraient une seule fois et disparaîtraient à jamais.

Quand un manuscrit a été l'objet de retouches frauduleuses, on peut donc, par la vapeur d'iode, faire apparaître les détails de manipulation d'une façon évidente; la vapeur en limite l'emplacement avec une netteté absolue. Les parties frottées prennent une teinte jaune brunâtre ou brun violacé. Lorsqu'on

Digitized by Google

mouille, après iodoration, un papier partiellement frotté, il prend une couleur bleue dont l'intensité varie avec le temps d'exposition à l'iode, et, quand le papier est redevenu sec, on constate que les parties frottées sont plus ou moins sombres que les autres. Lorsque le papier a été frotté fortement, de façon à produire l'enlèvement d'une partie notable de la matière, les traces de frottement apparaissent après exposition à l'iode, mouillage et séchage, avec une intensité de coloration moindre. C'est que, dans ces conditions, l'action mécanique du frottement, en enlevant une partie du papier, a fait disparaître aussi une portion de la substance (fécule en collage) qui, en se combinant avec l'iode, produit la teinte bleue, de telle façon que l'intensité plus ou moins forte du frottement donne, sous l'action de l'iode, des effets tout à fait inverses.

Lorsqu'un fragment de papier partiellement frotté est mouillé dans les conditions dans lesquelles s'effectue cette opération, pour copier à la presse des caractères qui s'y trouvent, si on le laisse ensuite dessécher parfaitement et qu'on le soumette à l'action des vapeurs d'iode, le phénomène se produit encore; seulement les nuances sont moins tranchées. Et si l'on mouille le papier ainsi traité, les parties frottées apparaissent, après dessiccation complète, plus pâles que le restant du papier; les choses se passent donc à peu près de la même façon pour le frottement que pour les mouillures.

Si l'on expose à l'iode la face du papier opposée à celle sur laquelle on a tracé les caractères, ceux-ci apparaissent, mais on les perçoit naturellement à l'envers.

On peut encore reproduire par l'iode des caractères tracés au crayon, qu'on a fait disparaître au frottement. Outre la plombagine laissée par le tracé au crayon, celui-ci a exercé un tassement analogue à celui que produit une pointe mousse. Lorsqu'on efface des caractères tracés au crayon en opérant avec précaution, de manière à ne pas entamer la substance du papier, et qu'on expose la face frottée à la vapeur d'iode, on voit parfois réapparaître les caractères disparus.

La netteté des réactions dépend naturellement de l'espèce de papier employé : celui qui n'a été que faiblement encollé ou qui n'a été que peu satiné les présente moins visibles; de plus, en soumettant le papier impressionné à telles manipulations qu'il est superflu de noter ici, on peut entraver la production des phénomènes décrits ci-dessus.

Coloration des verres. — Il résulte de recherches faites par M. Lemal sur la coloration des verres par pénétration directe des métaux ou sels métalliques, que les verres en général, et en particulier ceux dans la composition desquels entre le chlorure de sodium, sont susceptibles de se colorer directement par application des sels d'argent, en jaune clair pour les verres ordinaires, en jaune orange foncé pour les verres de composition spéciale.

La coloration se produit à la température de 550 à 600°; elle est indépendante du sel d'argent employé et ne dépend que de la durée du temps d'exposition à la chaleur et de la quantité de la matière colorante en présence du verre. Ces procédés, analogues à ceux de la cémentation, s'étendent également à d'autres métaux.

DÉMOGRAPHIE

La population de la Grèce. — L'*Économiste d'Orient* a publié les résultats définitifs du dernier recensement comparés à ceux du recensement de 1889. Ils accusent une différence en plus de 243 599 habitants.

DÉPARTEMENTS	1896	1889
Attique et Boétie	310 380	257 764
Phtiotide et Phocide	147 297	136 470
Acarnanie et Ætolie	170 565	162 020
Argolide et Corinthie	150 578	144 836
Achaïe et Élide	236 251	210 713
Arcadie	167 092	148 285
Laconie	135 141	126 088
Messénie	205 798	183 232
Eubée	115 515	103 442
Cyclades	134 737	131 508
Corfou	124 578	114 535
Céphalonie	83 363	80 178
Zante	45 032	44 970
Larissa	181 269	168 034
Tricala	176 773	142 143
Arta	39 144	32 800
Total	2 430 807	2 187 208

ICHTYOLOGIE

La reproduction du saumon en mer. — Les pêcheurs norvégiens ayant souvent affirmé de la façon la plus positive que le saumon se reproduit dans les eaux salées, quelquefois, le gouvernement norvégien a fait faire des recherches sur cette question, à la station biologique de Bergen. M. O. Nordgaard, qui résume le résultat de ces études dans *Étangs et rivières*, arrive à la conclusion que l'affirmation des pêcheurs est sans doute dépourvue de fondement. Il va de soi que nul ne saurait affirmer *a priori* que le saumon ne se reproduit pas dans les eaux salées, et ce n'est pas en cherchant à prouver ce fait indémontrable que les chercheurs norvégiens ont résolu le problème. Ils se sont demandé si les œufs de saumon peuvent se développer dans l'eau de la mer : et ils ont vu que non. L'eau qui renferme de 2 à 3 % de sel s'oppose absolument au développement des œufs fécondés. Peut-être même la fécondation n'est-elle pas possible dans pareil milieu : mais de nouvelles expériences sont nécessaires avant d'affirmer le fait. Avec de l'eau de salure moindre, ne dépassant pas 8 ou 9 p. 1000, les œufs du saumon et de la truite de mer arrivent à se développer. Ces poissons pourraient donc se reproduire dans les eaux saumâtres, mais non pas dans les eaux salées. (*Revue scientifique.*)

Digitized by Google

VARIA

Congrès colonial international à Bruxelles. — A l'occasion de l'Exposition de Bruxelles, un Congrès colonial international se réunira dans cette ville, sous le patronage du roi des Belges, du 16 au 19 août de cette année. On y traitera, non seulement de l'avenir commercial des colonies, mais des plus hautes questions philosophiques qui s'y rapportent. La colonisation de l'Afrique y tiendra naturellement la place la plus importante, le Congo étant la seule colonie belge.

Le caoutchouc en Birmanie. — M. Thompson, conservateur adjoint des forêts en Birmanie, a fait des études sur les arbres à caoutchouc de cette région, et en particulier de la vallée de l'Hukong. Les arbres y sont rarement rapprochés les uns des autres : ils se trouvent le plus souvent à 200 mètres les uns des autres et quand l'ombre avoisinante est épaisse, ils s'élèvent à de très grandes hauteurs pour la dominer. Les graines qui tombent à terre ne semblent pas jeunes, car on ne rencontre pas de jeunes arbres : mais les germes plants se trouvent tous à une certaine hauteur, sur les branches des arbres environnants. Les graines tombent sur ces branches et y germent; les racines descendent vers le sol, y prennent pied et nourrissent la tige, tandis que l'arbre sur lequel la graine a germé s'étiole et meurt.

Le royaume des pygmées. — Il existe, de par le monde, un hôtel où tout le service est fait par des nains. Bien plus, cet hôtel appartient à deux nains, M. et Mme Dot qui, avant de devenir propriétaires, se sont montrés dans la plupart des cirques et des fêtes foraines en Amérique. L'hôtel en question se trouve à White-Plains, dans l'État de New-York. M. Dot, qui est âgé de trente-deux ans, ne mesure que $0^m,77$ de hauteur exactement. Sa femme, à peu près du même âge, est un tout petit peu plus grande que lui. On la dit jolie comme une poupée. Ces deux nains ont une fille, un bébé aux dimensions microscopiques — puisqu'elle n'a pas $0^m,40$ de hauteur — aujourd'hui âgée de près de trois ans et très bien constituée. Tous les domestiques, hommes et femmes, cuisiniers, valets de chambre, etc., n'ont pas plus d'un mètre de taille, et rien n'est plus drôle, paraît-il, que de s'installer pour quelques jours à l'hôtel de White-Plains; on se croit soudain transporté au pays de Lilliput. (*Nature.*)

Moteur rotatif pour bicyclette. — M. Bordmann a imaginé un moteur rotatif à gazoline, sorte de turbine de 200 millimètres de diamètre environ, occupant la position ordinaire des pédales. Ce moteur tourne à grande vitesse, mais celle-ci est réduite au moyen d'une petite transmission intermédiaire calée sur le moyeu arrière; l'allumage est électrique. Le réservoir à gazoline, attaché au cadre, peut contenir un approvisionnement suffisant pour 80 kilogrammes, la consommation étant minime. L'étincelle est produite par un seul accumulateur pesant $1^{kg},4$. A la disposition du cavalier se trouvent la soupape de réglage de l'admission de gazoline et le commutateur d'allumage. Un frein agissant sur le moyeu arrière est également à portée de la main. Le poids de l'attirail à monter sur la bicyclette transformée serait de 5 kilogrammes. (*Nature.*)

Concours d'internat à l'hôpital Saint-Joseph. — Le lundi 28 juin aura lieu à l'hôpital Saint-Joseph, rue Pierre-Larousse n° 5, à Paris, un concours pour la nomination à quatres places d'internes titulaires et à cinq places d'internes provisoires. S'adresser pour les renseignements à M. le Dr Tison ou aux autres chefs de service.

CORRESPONDANCE

Poids en verre.

J'ai lu avec intérêt dans le *Cosmos* du 1er mai les quelques lignes consacrées aux poids en verre; mais il semblerait, d'après la note, qu'il s'agit d'une invention nouvelle. Elle est, au contraire, déjà vieille d'une trentaine d'années.

Vers 1866, M. Salleron a fait construire des poids moulés en verre depuis le gramme jusqu'au kilogramme, et il en a fait des séries de précision. La forme donnée était celle des poids légaux du commerce, c'est-à-dire que leur partie principale, le cylindre, avait un diamètre égal à la hauteur. La tête des poids constitue un volume supplémentaire. Ces poids, creux, étaient garnis de mercure, puis fermés à la lampe et ajustés; la densité moyenne était celle du laiton. La valeur du poids était inscrite, comme à l'ordinaire, sur le plan supérieur du cylindre. Elle était en émail noir et vitrifiée pour être très visible; le poids lui-même était en émail blanc.

Ces poids avaient l'avantage d'être inoxydables et leur fragilité n'était pas très grande, mais l'usage fit reconnaître qu'ils présentaient un inconvénient très grave pour des instruments de précision : ils étaient hygroscopiques, et ce défaut contribua beaucoup à les faire abandonner.

Le nouveau verre employé sera-t-il à l'abri de ce reproche? C'est une question que l'usage seul permettra de résoudre.

D'après la note, je comprends que ces poids sont en verre massif; la densité est donc environ 3 fois et demi plus faible que celle du laiton; c'est-à-dire que le volume des poids de verre est environ 3 fois et demi plus grand que celui des poids ordinaires en métal. C'est un défaut au point de vue de l'importance de la correction à faire pour ramener les pesées au vide.

L'idée d'employer des poids de verre n'est donc plus toute neuve; elle appartient au domaine public. Peut-être l'utilisation d'un verre nouveau évitera-t-il quelques inconvénients, mais il me paraît bien difficile de faire disparaître la fragilité, et l'usure est peut-être aussi plus à craindre qu'avec les poids métalliques.

A. Démichel.

Digitized by Google

UNE NOUVELLE LAMPE
A INCANDESCENCE

Cette invention allemande, due à M. G. W. Meyer, semble basée sur un concept vraiment pratique. Au lieu de chercher de nouvelles matières à brûler dans l'intérieur de la lampe, les moyens de produire un vide plus ou moins parfait, il a voulu faire parvenir le courant à la lampe en évitant tous les inconvénients de l'attache directe, et, par conséquent, écarter les inconvénients dont souffrent plus ou moins tous ceux qui s'éclairent avec des lampes à incandescence.

Il est un fait constant, c'est que, quel que soit le procédé employé, la perfection du vide, les moyens dont on se sert pour empêcher la rentrée de l'air, la lampe se noircit au bout d'un certain temps : d'où diminution de lumière et déperdition d'énergie électrique, par suite de la rentrée partielle de l'air que l'on avait primitivement expulsé. Une lampe de 16,4 bougies consomme normalement 3,67 wats par bougie : après 250 heures, elle ne donne plus que 14 bougies et consomme pour chacune d'elles 4,26 wats. On voit le sérieux inconvénient.

Pour conduire le courant au filament de charbon, on le fait passer par des fils fins de platine qui communiquent, d'une part, à l'extérieur de la lampe, et sont au dedans en contact direct avec le filament de charbon. Le tout est soudé dans le verre, et il semble que la fermeture soit hermétique. Ainsi en est-il du reste, tant que la lampe n'est pas allumée; mais si on lance le courant, le platine s'échauffe, et bien qu'il ait à peu près le même coefficient de dilatation que le verre, toutefois sa chaleur spécifique est plus considérable; celle du verre est 0,192, soit 2 dixièmes de celle de l'eau, celle du platine 0,032, un peu plus des trois centièmes de cette même chaleur spécifique de l'eau. Il s'ensuit que lorsqu'on ferme le circuit, le platine dont la chaleur spécifique est d'un septième à peu près de celle du verre arrivera tout de suite à une haute température, et il faudra au verre beaucoup plus de temps pour l'atteindre. Entre ces deux instants, il y a rupture d'équilibre, et par conséquent un détachement possible du platine. Le phénomène inverse se produit quand le courant est arrêté; le verre conserve encore sa haute température alors que le platine est déjà refroidi, contracté; il peut donc plus ou moins glisser dans sa gaine de cristal, et, par conséquent, l'air peut, par cette fente imperceptible, rentrer en quantité, minime il est vrai, mais appréciable. Ajoutons que le même effet est encore augmenté par la différence du mode de réchauffement, le platine se réchauffant directement par l'action du courant et le verre surtout par irradiation. Quand une lampe est soumise alternativement à ces allumages et à ces extinctions, ces dilatations inégales se répétant à la longue laissent pénétrer de l'air dans l'ampoule, et il se produit sur les parois un dépôt de charbon qui obscurcit le verre, en même temps que la résistance électrique de la lampe devenant plus grande consume plus d'énergie pour donner une quantité moindre de lumière. Les distributeurs d'électricité vendant la force au compteur et non suivant l'intensité photométrique des appareils qu'ils mettent entre les mains du consommateur, il arrive qu'en dernière analyse ces derniers payent plus cher, pour être moins bien éclairés.

Essayer d'autres moyens pour rendre la fermeture plus hermétique est bien difficile, car on aurait à lutter contre des actions calorifiques et leurs conséqnences, et on n'a pas encore trouvé ce qui serait l'idéal, la lumière sans chaleur comme celle du ver luisant. On y arrivera, c'est presque certain, quelques expériences récentes marquent un grand pas dans cette voie, mais pour l'heure actuelle, une pareille lampe ne peut être qu'un vœu. M. Meyer a donc cherché autre chose : supprimer le contact direct entre la lampe et le courant qui l'alimente en opérant *par induction*. Ce mode est connu depuis longtemps, et M. Jamin avait inventé une lampe à arc dont l'arc, tourné vers le bas, était maintenu dans cette position par l'action de fils de cuivre entourant la lampe et formant solénoïde. Perfectionnant ce procédé, M. Meyer donne à chacune de ses lampes un transformateur en miniature.

Au bas de la lampe, et enserrant sa partie la plus étroite, est une bobine de fils de cuivre reliée directement au courant d'alimentation. Dans l'intérieur de la lampe, sans contact avec la première bobine, mais dans le même axe, est une autre bobine de cuivre dont les extrémités supportent le filament lumineux; au milieu de ce transformateur lilliputien est un noyau fait d'une plaque de fer enroulée sur elle-même. Dans ce transformateur, car on ne peut lui donner d'autre nom, et l'auteur l'appelle d'ailleurs ainsi *Transformatoren-Glühlampe*, le circuit extérieur constitue le circuit primaire, et le circuit secondaire est celui qui est attaché aux deux fils de la lampe. Si un courant alterné d'une fréquence et

Digitized by Google

tension suffisante circule dans la première bobine, il développera par induction dans la seconde un courant qui portera le filament à l'incandescence.

Dans les expériences faites, la nouvelle lampe à transformateur a donné 16 bougies avec un courant de 0,49 ampère et 100 volts, ce qui mettait la bougie à 3 wats, consommation à peu près identique à celle des lampes ordinaires. Cette lampe offre encore cet avantage que, variant la position relative des deux bobines, on peut obtenir toutes les gradations de lumière jusqu'à l'extinction complète qui se produit dans ce cas sans qu'il y ait à craindre la formation d'étincelle. Ce sont des lampes modérateur. Il est vrai qu'il y a une petite perte d'énergie électrique dans l'usage du transformateur, mais il semblerait, si le succès des premières expériences se continue, que ce défaut est largement compensé par les avantages que l'on vient d'énumérer, et surtout par la durée plus longue des lampes sans que l'on ait à craindre, soit le noircissement de l'ampoule, soit le besoin de leur faire consommer une quantité plus grande de courant. Il y a bien un mécanisme un peu délicat, et on peut comparer cette lampe à la lampe modérateur, tandis que l'Edison serait l'ancienne et classique lampe des mineurs, d'où il suit que les frais de première installation seront plus considérables. Mais ce n'est pas toujours le bon marché qu'il faut rechercher en électricité, et là, plus que partout ailleurs peut-être, le bon marché est aux dépens du bon fonctionnement.

Pour le moment, il suffit d'avoir fait remarquer l'intelligente application d'un principe scientifique des courants d'induction. L'avenir dira, mieux que tout autre, les résultats pratiques de cette invention. Dr A. B.

LES SUPERPHOSPHATES

Les superphosphates sont des phosphates de chaux tribasiques, c'est-à-dire insolubles dans l'eau, qui ont été traités par l'acide sulfurique, dans le but de les transformer, tout au moins partiellement, en phosphates monobasiques, solubles.

C'est en 1840 que Liebig fit cette découverte qui, depuis lors, a fait son chemin, car les superphosphates sont les engrais chimiques les plus couramment employés, notamment en France et en Angleterre. En supposant que les phosphates naturels employés comme matière première soient chimiquement purs, le traitement par l'acide sulfurique aurait pour but de transformer le phosphate tricalcique en phosphate acide ou monocalcique et en sulfate de chaux. Mais, en réalité, la réaction n'est pas aussi simple; en effet, comme le font observer MM. Müntz et Girard, les phosphates naturels sont constitués par un mélange complexe dans lequel entrent ordinairement, outre le phosphate de chaux, du carbonate de chaux, des fluorures, de l'oxyde de fer et de l'alumine, de la magnésie et des éléments terreux: sable, argile, silicates divers, etc.

Examinons le rôle de ces diverses substances dans la fabrication des superphosphates.

Les matières sableuses, terreuses et l'argile ne sont que des produits inertes et encombrants, qui ne prennent aucune part à la réaction.

Le carbonate de chaux est facilement attaqué par les acides; il prend donc pour son compte de l'acide sulfurique, en dégageant de l'acide carbonique et en donnant du sulfate de chaux. La magnésie, l'oxyde de fer et l'alumine immobilisent également une certaine quantité d'acide, ainsi que les fluorures dont l'acide fluorhydrique se dégage à l'état libre.

Il y a donc, en plus de la quantité d'acide sulfurique qui serait théoriquement nécessaire pour faire du phosphate monobasique, une consommation de cet acide due à des matières étrangères, et qui constitue une véritable perte grevant d'autant les frais de fabrication.

La quantité de ces diverses matières étrangères est variable dans les phosphates : aussi les industriels choisissent-ils de préférence les minerais les moins chargés de ces produits qui immobilisent en pure perte l'acide sulfurique.

Dans le commerce, il faut tout d'abord distinguer les superphosphates minéraux et les superphosphates d'os. Mais, avant de nous occuper de ces produits, remarquons que, d'après M. Frémy, la formation du superphosphate passe par deux phases successives :

1° Mise en liberté des deux tiers de l'acide phosphorique du phosphate naturel;

2° Attaque du phosphate tricalcique resté intact par l'acide ainsi formé.

Cependant, dès 1860, M. Dehérain avait démontré que, dans les superphosphates commerciaux, l'acide sulfurique donnait naissance à de l'acide phosphorique libre en grande quantité (1).

Un peu plus tard, M. Millot a montré que lorsqu'on attaque du phosphate de chaux par l'acide

(1) P. P. Dehérain : *Recherches sur l'emploi agricole des phosphates.* C. R. Académie des sciences, 1860.

Digitized by Google

sulfurique, en employant la quantité d'acide suffisante pour transformer en plâtre la chaux du carbonate et les deux tiers de celle du phosphate, on constate toujours, après refroidissement de la masse, la présence d'acide phosphorique libre et qu'il reste du phosphate et même du carbonate non attaqué. D'ailleurs, la proportion d'acide phosphorique, mise en liberté, varie suivant les cas; elle est d'autant plus forte que :

1° Les phosphates sont en poudres plus grossières, car alors les grains se recouvrent d'une couche de sulfate de chaux qui empêche l'attaque immédiate de l'intérieur des grains;

2° Que l'acide sulfurique est plus concentré, et par conséquent la température plus élevée;

3° Que le phosphate est d'une texture plus ou moins facilement attaquable à l'acide.

Il ne faudra donc employer pour l'obtention des superphosphates que des poudres d'une excessive finesse et de l'acide sulfurique des chambres de plomb marquant 53 à 54° B.

Quant à la proportion d'acide sulfurique à employer, elle sera calculée d'après la composition du phosphate sur lequel on opère. D'après MM. Müntz et Girard (1), les quantités d'acide à 53° B. nécessaires sont les suivantes :

Pour 100 de phosphate tribasique de chaux.	93,5
— de carbonate de chaux.....	145,7
— de carbonate de magnésie.....	173,4
— fluorure de calcium.....	186,5

Si la proportion d'acide employé dépasse celle qu'indique la théorie, on obtient de l'acide phosphorique libre qui entrave la dessiccation du produit; si elle est, au contraire, sensiblement moins élevée, on laisse inattaqué du phosphate tricalcique.

Il faut verser l'acide sur le phosphate finement moulu, peu à peu et avec précaution, afin d'éviter une élévation trop considérable de température qui donnerait naissance à du sulfate de chaux anhydre, qui ramènerait peu à peu le phosphate monocalcique formé à l'état insoluble.

Les superphosphates obtenus avec des poudres d'os contiennent, en outre, une certaine proportion d'azote; ils dosent de 12 à 17 % d'acide phosphorique soluble, suivant qu'ils proviennent d'os bruts ou d'os dégélatinés.

Ceux qui dérivent des phosphates minéraux : apatites, nodules ou sables phosphatés, peuvent être rangés en trois groupes : les superphosphates à bas titre, qui dosent de 10 à 12 % d'acide phosphorique soluble; les superphosphates moyens, qui sont au titre de 12 à 14, et les superphosphates riches, dosant de 15 à 17 d'acide phosphorique.

(1) Müntz et Girard : *Les engrais*, t. II, 1889.

Voici d'ailleurs, pour fixer les idées, la composition chimique comparée de trois superphosphates d'origine différente. Nous empruntons ces chiffres au Dr Vœlcker, l'éminent chimiste de la Société royale d'agriculture d'Angleterre :

	Superphosphates provenant de		
	poudre d'os.	phosphates minéraux.	coprolithes et poudre d'os.
Eau.	24,33	19,26	22,83
Matière organique	5,04	16,12	4,88
Bi-phosphate de chaux (soluble).	17,00	6,38	8,28
(Équivalent au phosphate tricalcique).	26,52	9,94	12,91
Phosphates insolubles.	9,89	22,16	16,21
Magnésie.	» »	5,16	5,53
Sels alcalins.	2,81		
Sulfate de chaux.	39,25	25,10	37,42
Matières siliceuses insolubles.	1,68	5,82	4,85
	100,00	100,00	100,00

On achète les superphosphates d'autant plus cher qu'ils sont plus riches. A l'heure actuelle, le degré d'acide phosphorique soluble oscille entre 0 fr. 45 et 0 fr. 60.

Les superphosphates sont employés à la dose de 300 à 500 kilogrammes par hectare et par an; ils sont le plus généralement répandus en automne et enfouis à la charrue.

L'emploi des superphosphates est aujourd'hui si répandu que, suivant la juste remarque de M. Maizières, on n'a que l'embarras du choix pour citer des exemples de son efficacité.

M. Carré, professeur d'agriculture de la Haute-Garonne, élève considérablement la récolte du blé en employant le superphosphate à la dose de 300 à 500 kilogrammes par hectare.

M. Garola, professeur départemental d'Eure-et-Loir, dirigeant les expériences de M. Gos, fait passer, en employant les superphosphates, la récolte du blé de 19 quintaux métriques 75 à 35 quintaux métriques. M. P. P. Dehérain, dans les terres très fertiles de la région du Nord, dans un sol très riche en acide phosphorique, a toujours obtenu, chez M. Porion, à Wardrecques, de grands surcroîts de récoltes en employant les superphosphates. Avec l'emploi combiné du fumier, du superphosphate et des sels ammoniacaux, la récolte en blé est montée à 48 et même 49 quintaux métriques à l'hectare.

M. Nantier, directeur de la station agronomique de la Somme, dans une terre excessivement riche, contenant 2gr,5 d'acide phosphorique par kilogramme, a obtenu, malgré cette richesse, des effets très marqués par l'emploi des superphosphates.

Digitized by Google

M. Georges Ville, dans un très grand nombre d'expériences culturales, a toujours obtenu d'excellents résultats avec ces engrais.

Remarquons, pour terminer, que le superphosphate de chaux n'apporte pas seulement aux plantes de l'acide phosphorique, mais encore du soufre sous forme de sulfate de chaux ou plâtre.

Or, cette substance n'est pas à négliger, étant donné que les superphosphates en renferment jusqu'à 25 %: ce qui correspond, pour une fumure de 500 kilogrammes, à une dose de 120 kilogrammes de plâtre. Or, comme le fait observer M. Müntz, l'action du plâtre sur les légumineuses particulièrement est bien connue; il n'est donc pas impossible qu'on attribue dans certains cas à l'acide phosphorique une action qui appartient en réalité au sulfate de chaux.

M. Risler, directeur de l'Institut national agronomique, a attiré l'attention sur le dosage de l'acide sulfurique dans les sols; il émet l'opinion que les bons effets du superphosphate, constatés sur les sols calcaires, généralement riches en acide phosphorique, pourraient être attribuables à l'acide sulfurique qu'ils apportent. Cette opinion serait confirmée par les deux observations suivantes : M. P. de Gasparin constate dans les sols contenant 40 % de carbonate de chaux l'action remarquable du superphosphate employé en couverture, alors que, dans la plupart des cas, l'application en couverture donne des résultats médiocres; d'autre part, M. Hérisson nous signale les bons effets produits par le plâtre sur la vigne en sol calcaire dans une région voisine. Nous avons cru intéressant de rapprocher ces deux faits; il est utile que l'attention des agriculteurs aussi bien que des expérimentateurs soit attirée sur ce point encore peu étudié (1).

On voit, par tout ce qui précède, que le rôle agricole des superphosphates n'est pas à négliger. L'essentiel est de les employer avec discernement et au moment voulu.

Voici maintenant la consommation totale du superphosphate dans les principaux pays d'Europe. Les chiffres sont exprimés en tonnes de 1000 kilogrammes :

Pays.	Consommation totale.	Consommation par kilom. carré.
France.....	1 010 000 tonnes	1 882 kilom.
Allemagne.....	1 000 000 —	2 957 —
Angleterre.....	1 140 000 —	3 511 —
Belgique.....	300 000 —	10 184 —
Hollande.....	370 000 —	11 212 —
Autriche.....	150 000 —	241 —
Italie.....	225 000 —	785 —

(1) Müntz et Girard, *Op. cit.*

Comme on peut le voir, c'est la Hollande qui tient la tête; puis viennent la Belgique, l'Angleterre, l'Allemagne et enfin la France.

Albert Larbalétrier.

SUR L'ÉVOLUTION DES MÉTHODES DE CONSTRUCTION DES PONTS (1)

III. — Ponts métalliques.

Le véritable pont moderne, c'est le pont métallique.

Les premiers essais de l'emploi du métal dans ce genre d'ouvrages datent de la fin du siècle dernier.

C'est tout d'abord le pont de Coalbroockdale, construit en Angleterre sur la Severn, de 1773 à 1779, par John Wilkinson et Abraham Darley. Cet ouvrage, aussi bien que ceux qui le suivirent immédiatement en Angleterre, n'est qu'une ébauche où se sentent l'inexpérience et les tâtonnements que devait accuser une première application du métal à de pareils travaux.

Dans ces ouvrages, le métal employé est la fonte, sous la forme d'un arc très peu surbaissé qui, au pont sur la Severn, atteignait 30 mètres d'ouverture. Ce n'était pas là, sans doute, le meilleur mode d'emploi de ce métal peu fait pour résister aux efforts de flexion.

Ce fut l'ingénieur français Polonceau qui, en 1833, trouva pour la construction du pont du Carrousel, à Paris, une des formules les plus rationnelles de l'application de la fonte à la constitution des arcs de cette nature, sous la forme d'un tube à profil sensiblement elliptique. Mais, malgré cette élégante solution du problème, ce genre de ponts ne s'est pas généralisé, sans doute parce que les constructeurs ont trouvé tout à coup une voie plus facile dans l'emploi du fer, les assemblages des tôles et des laminés se prêtant avec une incomparable souplesse à la réalisation des conceptions les plus diverses.

Les défauts, d'ailleurs, du métal fondu dont la métallurgie, à cette époque déjà lointaine, était loin d'avoir atteint la précision qui permet aujourd'hui de doser en quelque sorte la proportion des constituants dans une fonte ou dans un acier, et de développer ses propriétés dans le sens le plus convenable, les défauts de la fonte ont été pour quelque chose dans cette défaveur. Mais peut-être s'est-on laissé entraîner trop loin dans l'exclusion; car ce métal est encore tout indiqué

(1) Suite, voir p. 428.

Digitized by Google

pour les parties d'ouvrage qui doivent travailler à la compression, et son introduction raisonnée et judicieusement limitée dans les projets ne laisse pas d'offrir encore à l'ingénieur les ressources de dispositifs élégants et économiques (1).

Dès le début, l'arc en fonte a rencontré, il faut bien le dire, un concurrent autrement souple dans les ponts suspendus sur câbles ou sur chaînes métalliques qui avaient fait leur apparition dès la fin du siècle dernier.

Ces nouveaux venus débutaient brillamment, franchissant du premier coup et d'un seul jet des portées où l'on n'avait point osé s'aventurer jusque-là.

En 1820, c'est à 110 mètres l'une de l'autre que Brown établit les hautes piles auxquelles il suspendit son pont sur la Tweed.

En 1824, Telfort franchit hardiment, par le même moyen, 177 mètres sur le détroit de Menai.

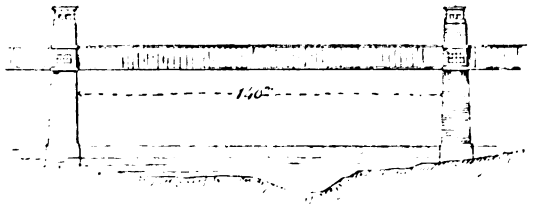


Fig. 1. — **Pont Britannia.**

En 1832-34, l'ingénieur français Chaley, à Fribourg, jeta dans l'espace un pont funiculaire de 245 mètres.

Toutefois, la période d'engouement où, volontiers, les ingénieurs n'auraient plus construit que des ponts suspendus dura peu. Quelques accidents, et notamment la rupture retentissante et déplorable du pont d'Angers sous le poids d'un bataillon d'infanterie, déterminèrent une réaction aussi violente que la vogue avait été inconsidérée.

C'était renoncer pour longtemps aux grandes portées que les ponts funiculaires pouvaient seuls franchir à cette époque. Nous verrons plus loin comment, au lieu de s'en tenir à un ostracisme rigoureux et intransigeant, les Américains se sont efforcés de porter remède aux défauts des ponts suspendus et y sont parvenus en grande partie.

En même temps, d'ailleurs, les ingénieurs cherchaient dans une autre voie la solution du problème des grandes ouvertures et l'ont trouvée depuis quelques années par l'introduction dans la technique d'un élément nouveau : le principe de l'encorbellement sur piles équilibrées.

(1) A citer notamment, les ponts monumentaux récemment construits à Lyon, où des ornements en fonte sont appliqués sur une ossature de fer et tôle.

Le développement subit de la construction métallique est postérieur à 1840 et résulte des besoins nouveaux mis en évidence par l'invention des chemins de fer.

Tandis que le tracé d'une route, en effet, peut se plier aux exigences du terrain et des méthodes de construction, s'incurvant s'il le faut, et s'abaissant pour franchir les vallées dans de bonnes conditions et au bon endroit, le tracé des lignes ferrées s'impose dans des limites étroites, et les méthodes de construction doivent s'y plier à leur tour.

S'il avait fallu construire en maçonnerie tous

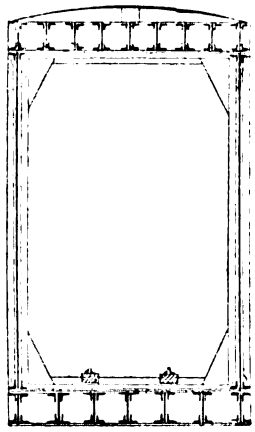


Fig. 2. — **Pont de Conway' coupe transversale.**

les ouvrages d'art de nos grands réseaux, il est certain qu'on se serait heurté très souvent à des impossibilités, soit comme portée, soit comme hauteur du débouché.

Mais ce que la pierre se refusait à faire, le métal permettait de l'exécuter et dans des conditions de rapidité et d'économie inconnues jusque-là.

En dehors des arcs en fonte du début, qui n'avaient pas donné un résultat complètement satisfaisant, deux systèmes se trouvèrent dès l'abord en présence :

1° La *poutre droite*, inaugurée par R. Stephenson dans les ponts tubulaires de Britannia sur le détroit de Menai, en 1845-50, et de Conway (1).

2° Le *Bow-string* à ventre de poisson, imaginé par Isambard Brunel pour le pont de Saltash, en 1853-58 (deux travées principales de 133 mètres de portée).

A la vérité, les ponts tubulaires de Stephenson pourraient, parmi les ponts à poutres droites, constituer une classe à part.

Le tablier inférieur d'une part, et la table qui

(1) Le pont Britannia comporte deux travées de rive de 40 mètres et deux travées principales de 140 mètres. L'unique travée du pont de Conway franchit 122 mètres.

Digitized by Google

entretoise la partie supérieure du pont, travaillent dans leur ensemble comme les larges semelles d'une poutre unique dont les parois verticales constituent l'âme.

Dans le système le plus communément employé aujourd'hui, au contraire, la travure comprend un certain nombre de poutres en I parallèles, mais indépendantes; alors même que la disposition d'ensemble rappelle la forme tubulaire, les pièces de pont et les entretoises supérieures, lorsqu'il y en a, ne servent qu'à supporter le tablier et à contreventer transversalement l'édifice, sans intervenir dans sa résistance longitudinale.

Il y a là une différence capitale.

Quant au *Bow-string* tel que l'a conçu Brunel, c'est un pont en arc, mais dans lequel le tablier est suspendu à l'arc dont il forme la corde, au lieu de lui être superposé. Il présente le même avantage que la poutre droite qui est de ne point donner de poussée sur les points d'appui.

Depuis lors, on a donné ce nom de bow-string à des poutres présentant, il est vrai, la même

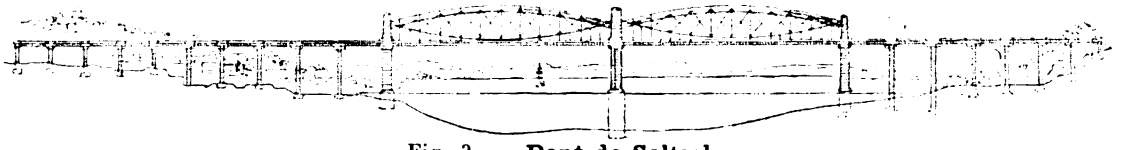


Fig. 3. — **Pont de Saltash.**

silhouette, mais où l'arc et sa corde sont reliés par un système réticulé. Les barres y travaillent de toute autre façon que dans le type primitif de Brunel.

Quoi qu'il en soit, les deux systèmes de *poutres droites* et de *bow-strings* se sont développés parallèlement; les premières se prêtant à la constitution des longues poutres continues, reposant sur plusieurs points d'appui intermédiaires et donnant le bénéfice de cette continuité; les seconds, par l'indépendance nécessaire des travées, s'accommodant au contraire aux conditions particulières d'un sol inconsistant où des tassements inégaux seraient à craindre.

C'est ainsi qu'on les a employés avec raison en Hollande, au pont de Kuilemburg, par exemple.

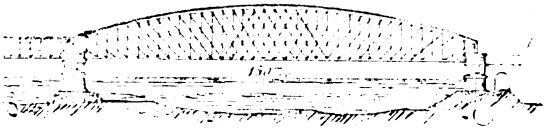


Fig. 4. — **Kuilemburg.**

Ces deux systèmes, les ingénieurs européens et américains les ont appliqués, chacun suivant son tempérament; et il en est résulté, pour le mode d'assemblage en particulier, deux méthodes générales fondées sur des principes bien distincts.

En Europe, on recherche la rigidité de l'ensemble par la réunion des éléments entre eux au moyen de rivets multipliés.

En Amérique, les pièces s'articulent à chaque nœud et peuvent osciller autour d'un unique tourillon de grosseur convenable.

Et l'on peut assister depuis lors à ce singulier spectacle : les ingénieurs d'en deçà de l'Océan restant obstinément fidèles aux systèmes *rigides* et *rivés*, et ceux d'au delà s'attachant plus que jamais au principe *de l'articulation :* les uns et les autres, champions irréductibles de principes opposés. En sorte que l'on doit se demander de quel côté est la vérité, ou plutôt si, malgré les raisons invoquées pour ou contre, les deux systèmes ne sont pas tout simplement équivalents. opinion moyenne qui semble, après tout, la plus plausible.

L'emploi des arcs métalliques, un moment délaissé pour les poutres droites, a été remis en faveur par une conception particulière et plus large de l'indépendance relative qui peut exister entre l'arc et le tablier, le premier servant de support principal, tandis que le second est plus spécialement l'organe de passage et doit, pour ce motif, être maintenu horizontal.

Or, l'arc étant bandé entre ses points d'appui, on conçoit très bien que le tablier puisse le couper à une hauteur quelconque, ce qui donne aux applications une élasticité que n'avaient pas les premiers ouvrages où le tablier reposait inéluctablement sur la clé de l'arc et faisait corps avec lui.

Cet affranchissement des deux organes est la caractéristique de l'évolution dans les ponts en arc. Il a conduit aux formes si diverses que présentent les constructions récentes, depuis les belles voûtes d'acier de Garabit et du Douro, où le tablier est nettement à la partie supérieure, ce que permettait la grande profondeur des ravins à franchir, jusqu'au type de Bow-string créé par Brunel, où le tablier forme la corde de l'arc. Dans ces grands arcs, l'introduction des rotules, à la

Digitized by Google

clé et aux naissances, a permis de laisser un jeu plus libre aux dilatations.

Le viaduc de Garabit a 172 mètres de portée, et il serait sans doute possible d'aller au delà.

Toutefois, la mise au levage de semblables ouvrages nécessita des échafaudages assez considérables, et, de cette difficulté particulière, est sorti un progrès nouveau, par l'application du mode de montage en porte-à-faux d'encorbellements s'équilibrant sur chaque pile.

Depuis longtemps, on sait construire des ponts tournants équilibrés sur leur pivot par une culasse pesante; c'est l'application du même principe qui a conduit aux formes nouvelles des ponts à encorbellement.

Il suffit de concevoir, sur chaque pile ou support, un système de bras réticulés s'élevant d'abord en pylône, puis s'éventaillant en porte-à-faux, de part et d'autre, afin de se faire équilibre, jusqu'à ce que les becs des consoles opposées, issues de deux piles voisines, finissent par

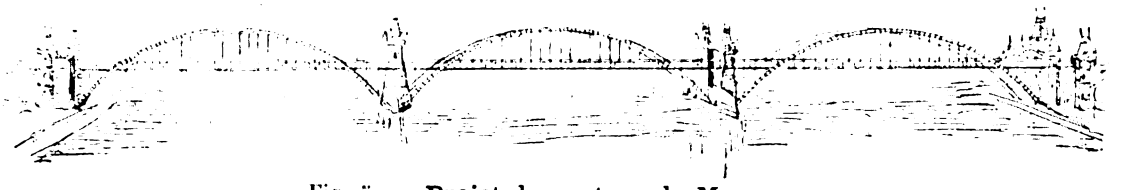


Fig. 5. — **Projet de pont sur la Mersey.**

se rejoindre au milieu de l'intervalle. Ces deux becs sont indépendants l'un de l'autre; à peine les relie-t-on par des menottes articulées pour empêcher toute dénivellation trop grande.

On peut même laisser, entre les pointes des encorbellements, une distance notable que l'on franchit au moyen d'une poutre auxiliaire : un bow-string, par exemple, posé sur les deux becs.

Tel est le principe fécond qui permet aujourd'hui de construire des ouvrages rigides aussi gigantesques que les plus grands ponts suspendus.

Dans son application, d'ailleurs, les ingénieurs de chaque pays apportent, là encore, leur originalité personnelle.

Les Américains aiment les formes imprévues et tourmentées, où le bon goût n'a pas toujours le dernier mot. Le pont tournant de New-London offre un assez disgracieux exemple de ces lignes heurtées et de peu d'harmonie.

Plus assagis, mais non moins audacieux, les ingénieurs anglais nous ont donné le pont du Forth (1), construction magnifique qui a permis d'envisager la possibilité de franchir la Manche, au moyen d'un ouvrage plus colossal encore.

Les Français, enfin, restent volontiers attachés aux vieilles formes, qui ne sont pas sans doute les moins harmonieuses: A première vue, l'aspect du pont Mirabeau, à Paris, par exemple, ne diffère pas essentiellement de celui des anciens ponts en arc, si ce n'est, peut-être, du côté de la rive où la console termine l'ouvrage par une demi-

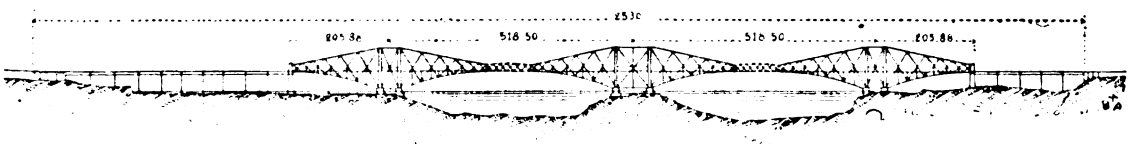


Fig. 6. — **Pont du Forth.**

arche. Mais le principe qui a présidé à sa conception est cependant nettement moderne.

Nous avons parcouru rapidement les étapes successives où se sont transformés les ponts métalliques rigides. Cette étude nous a permis de les diviser en trois systèmes principaux : les *poutres droites*, les *arcs* et les *ponts en encorbellement*.

Mais les différences qui caractérisent ces trois genres de pont ne tiennent pas exclusivement à leurs formes extérieures et à la manière dont le métal travaille dans les éléments qui les composent. Les méthodes de montage sont également distinctes et peuvent servir à les classer, en même temps qu'elles imposent le plus souvent le choix qu'il convient d'en faire suivant les circonstances.

(1) Il est bon de remarquer que les ingénieurs anglais, plutôt que de serrer leurs calculs de trop près, préfèrent donner un excès de force à leurs ouvrages, afin de ne point risquer trop souvent des accidents comme la formidable chute du pont sur la Tay. Il en résulte dans la plupart de leurs ponts un excès de fer peu justifié, et le pont du Forth n'échappe pas à ce reproche.

Digitized by Google

Les poutres droites se prêtent au *lançage par roulement*. Les ponts en arc, aussi bien que la plupart des ouvrages articulés, se montent sur un *échafaudage*, dont l'importance prend des proportions considérables avec la portée et la hauteur; ce procédé cesse d'être praticable en eau profonde.

Enfin, les ponts en encorbellement présentent le précieux avantage de *se monter sur eux-mêmes*, de proche en proche, sans le secours d'aucun échafaudage.

TYPHLITE ET APPENDICITE

Les sciences biologiques voient presque chaque jour s'étendre leur vocabulaire. Des mots nouveaux sont créés. On peut, pour quelques-uns d'entre eux, regretter l'abus des néologismes. Mais beaucoup sont rendus nécessaires parce qu'ils traduisent une idée vraiment nouvelle ou désignent une maladie observée pour la première fois.

Ces changements et ces progrès mettent dans l'embarras plus d'un lexicographe. Un homme d'études qui ne pratique pas la médecine, mais possède dans sa bibliothèque un dictionnaire scientifique ou même purement médical, y cherchera vainement les mots psittacose, appendicite, et si son édition a seulement dix ans de date, il n'y trouvera plus le sens des mots salpingite, sérothérapie, toxine, phagocytose, qu'on rencontre constamment lorsqu'on feuillette les journaux de vulgarisation scientifique ou les comptes rendus des Sociétés savantes.

Les médecins sont tenus au courant par les journaux spéciaux et les livres qui leur sont destinés. Certains se plaignent même que des articles de vulgarisation ou des conférences répandent dans le public profane des connaissances nécessairement superficielles et dont le moindre inconvénient est de laisser supposer à ceux qui les ont acquises qu'ils sont aptes à connaître et à soigner par eux-mêmes les maladies les plus variées. Cependant chacun sait plus ou moins ce que c'est que la bronchite, la pneumonie, la rougeole, la scarlatine, pourquoi ne pas donner aussi quelques renseignements sur des maladies moins bien connues et sur certaines méthodes thérapeutiques intéressantes.

Il est du reste fort utile de mettre le public à même de se prémunir de certains dangers auxquels il est exposé par pure ignorance. C'est dans ce but que je décrivais la semaine dernière la maladie que les perroquets transmettent à l'homme, la psittacose.

Les chirurgiens ont créé un mot nouveau qui correspond à une conception plus exacte d'une maladie déjà connue sous les noms de typhlite et périty phlite. Cette maladie, pour laquelle ils pratiquent souvent l'ablation de l'appendice vermiculaire, a nom appendicite.

Faisons d'abord un peu d'anatomie. De l'estomac, l'appareil digestif se continue par un long tube, l'intestin, qu'on divise en deux parties distinctes : l'intestin grêle et le gros intestin. L'intestin grêle commence à l'estomac et se termine en un point qui porte le nom de valvule iléocœcale. Il se compose de trois parties : le *duodenum*, le *jejunum* et l'*iléon*. Le cœcum, commencement du gros intestin, fait suite à l'iléon et se continue par le colon et le rectum. Au cœcum, partie très élargie de l'intestin, se forme une sorte de cul-de-sac. De son fond se détache un petit tube de la grosseur d'une plume d'oie, qui communique avec sa cavité et se termine aussi en cul-de-sac. Ce diverticule du tube intestinal, appendu au cœcum, a reçu le nom d'appendice vermiculaire.

L'intestin grêle a une longueur de plus de 8 mètres et le cœcum est court et ne mesure que 10 à 25 centimètres; il est situé dans la fosse iliaque droite recouverte, mais non complètement entourée par le péritoine.

Il forme lui-même dans le tube digestif ainsi élargi à son niveau une sorte de cavité aveugle dans laquelle les résidus de la digestion ont une tendance à s'arrêter, et, par leur présence prolongée, à amener des phénomènes d'inflammation.

Son nom vient du latin et veut dire aveugle; mais il emprunte a un mot grec qui a la même signification le nom de sa maladie. La typhlite est l'inflammation du boyau aveugle, et quand cette inflammation gagne les tissus qui l'entourent, la typhlite s'accompagne de périty phlite. La maladie peut guérir; elle peut amener des abcès, une perforation de l'intestin et une péritonite qui, si elle se généralise, devient rapidement mortelle. Quand un abcès se forme, on peut être appelé à l'inciser pour favoriser l'évacuation du pus à l'intérieur.

Telle était au moins l'indication de l'incision abdominale avant ces dernières années. Mais, en faisant cette opération avant que l'abcès fût nettement formé, des chirurgiens américains trouvèrent, non plus le cœcum, mais l'appendice malade. En 1889, paraît en France un travail dans lequel l'auteur, le Dr Maurin, signale la fréquence des

Digitized by Google

lésions de l'appendice dans la périty phlite. Nombre d'observations ont démontré depuis que le cœcum pouvait être intact, l'appendice seul malade. La typhlite est dépossédée au profit de l'appendicite.

Dieulafoy suppose qu'en pareil cas la communication entre l'appendice et le cœcum est obstruée. Grâce à cette obstruction, le diverticule devient un vase clos dans lequel les microbes normaux de l'intestin exaltent leur virulence. Cette théorie ne s'applique pas à tous les cas; les autopsies et les opérations le démontrent.

L'appendice enflammé peut provoquer la formation d'adhérences et de membranes qui l'enveloppent et protègent les organes adjacents il peut aussi se perforer rapidement et amener une péritonite grave; on observe des formes très diverses d'appendicites, depuis celle qui tue en quelques heures jusqu'à celle qui guérit rapidement ou passe à l'état chronique avec poussées aiguës plus ou moins rapprochées.

Quand toutes les inflammations intestinales siégeant dans la fosse iliaque droite au niveau du cœcum, étaient appelées des typhlites, on les attribuait à des obstructions, on purgeait le malade; dans les cas plus graves, on appliquait des sangsues et de la glace.

Les sangsues et la glace peuvent être utiles, mais dans l'appendicite les purgatifs sont considérés comme très dangereux; ils favorisent la perforation de l'appendice. On doit, loin de pousser aux évacuations, donner de l'opium en assez forte dose pour immobiliser l'intestin, et si les symptômes de la maladie prenaient une allure menaçante, inciser l'abdomen et enlever l'appendice, cause de tout le mal.

L'appendicite reste à l'ordre du jour des discussions des Sociétés savantes. Dans quels cas faut-il opérer? Les chirurgiens étaient, il y a un an ou deux, très disposés à enlever le diverticule intestinal, dès qu'il peut être supposé malade. La sécurité relative que donne l'antisepsie excuserait leur audace. Aujourd'hui, un certain revirement commence à se produire. On admet que le traitement médical peut donner des résultats, mais on est assez d'accord pour proposer l'opération aux personnes sujettes à des appendicites à répétition qui les exposent à des péritonites mortelles.

La typhlite qu'on voulait rayer du cadre nosologique a de nouveau ses partisans.

En présence d'un malade atteint de vives douleurs dans la fosse iliaque droite, de tuméfaction de cette région, avec vomissements constipation et souvent fièvre, on diagnostique le plus souvent une appendicite.

Le diagnostic différentiel d'avec les autres affections de la même région est assez facile. Ce qui n'est pas aisé est de différencier la typhlite de l'appendicite.

Dans la typhlite, l'évacuation de l'intestin semblait de rigueur; l'expérience démontre, qu'elle peut guérir autrement, et il faut être dans le doute très prudent au sujet de l'emploi des purgatifs.

Tel est, en quelques mots, l'état de la question sur cette maladie, nouvellement décrite, *l'appendicite*.

Dr L. Menard.

LE CHEMIN DE FER DE LA JUNGFRAU

On pouvait voir, à l'exposition nationale suisse de Genève, un très beau panorama des Alpes bernoises, représentant d'une manière saisissante toute la contrée embrassée par le regard, du sommet du Mænnlichen, éperon de la Wengernalp, en plein Oberland bernois. On jouissait ainsi, à peu de frais et sans aucune fatigue, d'un spectacle incomparable.

Mais, quel qu'ait été le talent des peintres et des architectes, auteurs de cette œuvre grandiose, l'illusion ne pouvait être parfaite. Il manquait, et l'air vivifiant des sommets, et la brume qui donne les lointains, et le calme de la grande nature. Aussi, une autre solution plus radicale, renouvelée d'ailleurs de Mahomet, a-t-elle été proposée : puisque la montagne ne peut venir avec tous ses charmes, c'est la plaine qui ira à elle avec ses habitants. Nul n'ignore, en effet, actuellement, que l'on a songé à doter toutes les cimes, même celles réputées les plus inaccessibles, de funiculaires plus ou moins hardis, et que le mont Blanc lui-même n'a point été épargné par ces projets fantastiques. Il est peu probable, néanmoins, que ce dernier reçoive un jour des trains de voyageurs. Avec la Jungfrau, dont l'altitude n'est pourtant pas très différente (4166 contre 4 810 mètres), il en va tout autrement, et le projet audacieux, dont on a déjà beaucoup parlé, vient de recevoir un commencement d'exécution. A ce titre, il mérite au moins une courte description, bien que les travaux ne soient point encore très avancés.

On sait que le premier coup de pioche a été donné vers la fin de l'année dernière; comme la ligne s'établira par étapes successives, on ne peut

Digitized by Google

actuellement prévoir la date à laquelle elle sera complètement terminée.

Le projet, dû à l'ingénieur suisse Guyer-Zeller, est d'une témérité presque américaine, et cependant, telle est la souplesse de l'art de l'ingénieur, que l'on ne peut s'empêcher de croire à sa réalisation. Sans doute, dans ce genre d'entreprises, l'imprévu joue un rôle parfois très important, mais la science dispose actuellement de moyens d'action si puissants, elle a vaincu tant de difficultés, que l'on conçoit parfaitement l'enthousiasme et même la confiance des promoteurs de cette œuvre hardie.

L'historique de la question est assez intéressant pour mériter quelques lignes.

Après les chemins de fer à crémaillère du Righi, du Pilate, du Stanserhorn, etc., après les funiculaires hydrauliques ou électriques de Glion, Montreux, du Giessbach, etc., on ne pouvait guère, pour faire mieux et plus grandiose, que s'attaquer à des cimes classiques telles que le mont Rose, le Cervin, le Mœnch ou la Jungfrau. Le mont Blanc n'étant pas en Suisse, sauf pour certains entêtés qui veulent absolument l'y mettre, il ne restait guère que les sommets énumérés précédemment. Le Cervin aura probablement son heure, puisque Zermatt est déjà desservi par une ligne spéciale. Quant à la Jungfrau, dès 1890, trois ingénieurs, MM. Kœchlin, Locher et Trautweiler proposèrent, en trois projets différents, de la rendre accessible à tous. Le point de départ était Lauterbrunnen, ce qui n'était pas très heureux. Dans la demande de concession de M. Guyer-Zeller, au contraire, le départ de la ligne a été fixé à la Petite Scheidegg (*Kleine Scheidegg*) (2 066 mètres), située entre les vallées de Lauterbrunnen et Grindelwald, où l'on arrive par le chemin de fer de la Wengernalp.

Le Conseil fédéral ne fit pas d'objection, le nouveau projet paraissant beaucoup moins audacieux que les précédents. Le texte du rapport présenté aux Chambres est fort intéressant. Qu'il suffise de citer les passages suivants qui ne manquent pas de charmes :

« D'une part, les poètes, les artistes, les amants de la grande nature et des lointains horizons, protestent contre l'outrage fait aux solitudes élevées de nos Alpes, vierges encore de toute profanation industrielle, par le contact du rail prosaïque; d'autre part, les bourgeois plus pratiques que ne hantent pas la folie de l'abîme, l'amour du glacier, l'attrait de la difficulté vaincue, revendiquent le droit de pouvoir profiter des inventions de la science, pour jouir aussi, à leur tour, des beautés naturelles réservées jusqu'ici aux dilettanti de l'alpinisme. »

Pour un rapport officiel, on avouera qu'il n'est pas sans prétentions poétiques. Heureux pays que celui où les Commissions se piquent de littérature.

« Le tracé se dirige vers le pied du glacier de l'Eiger, contourne le massif du même nom, passe au Mœnch pour aboutir au-dessous du sommet de la Jungfrau, sur un plateau qui, pendant quelques mois d'été, est le seul point par lequel la jouvencelle, écartant son manteau de neige, laisse entrevoir son sein virginal !..... »

Arrêtons-nous sur cette citation qui est certainement la perle du rapport. (*Das Projekt der Jungfraubahn.* Rapports scientifiques, techniques et financiers, 1896.) C'est d'ailleurs en suivant l'ordre adopté dans ce rapport que l'on peut se faire l'idée la plus adéquate du projet.

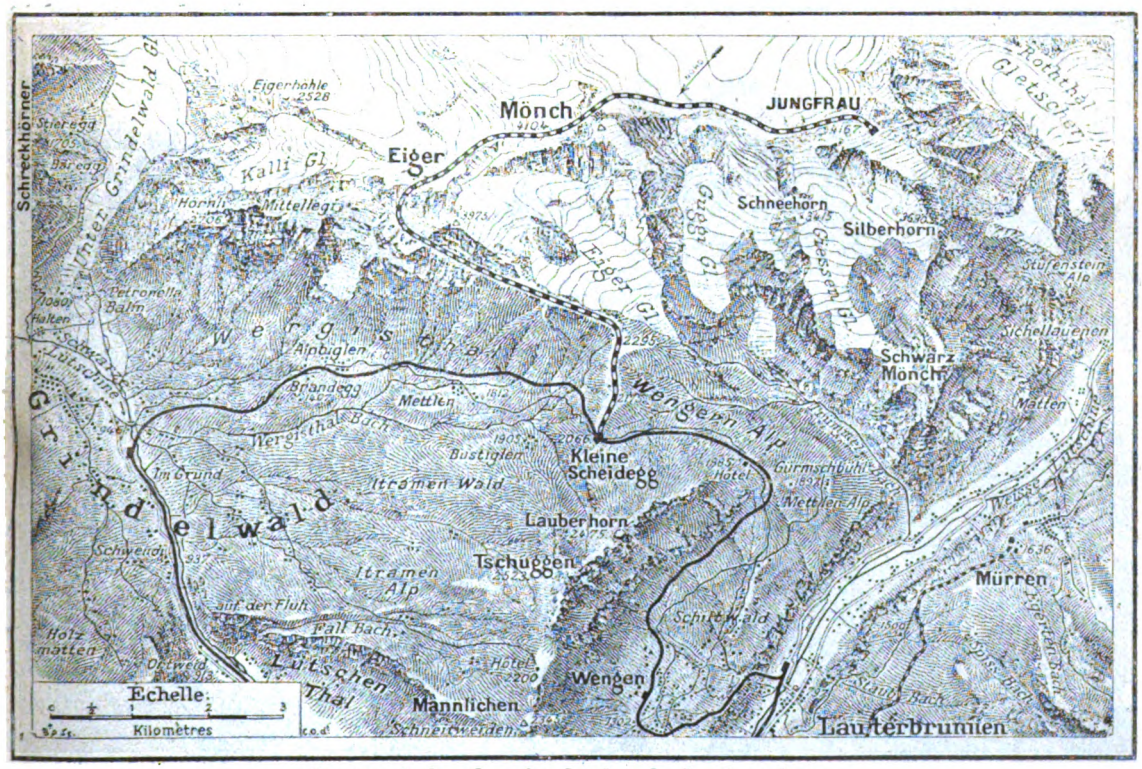
Le tracé, comme on vient de le dire, a son point de départ à la Petite Scheidegg sur la ligne de Lauterbrunnen-Grindelwald. Pendant les deux premiers kilomètres, la ligne est à ciel ouvert jusqu'à l'arête Ouest de l'Eiger. C'est là qu'elle s'engage résolument dans la montagne par une pente régulière de 25 %. Elle sort à l'altitude de 3 221 mètres (station Eiger), après avoir évité le sommet de l'Eiger, de manière à demeurer sous le glacier. De ce point, la vue est splendide, elle embrasse toute l'étendue du Grindelwald-Viescher-Firn. Le club alpin a construit une cabane (Berglihutte) à 1 kilomètre de cette station, qui représente le milieu du trajet (6 kilomètres).

A partir de là, la ligne reprend son ascension par une pente de 15 %, en se maintenant dans le rocher. Elle franchit ainsi l'arête qui relie l'Eiger au Mœnch et passe exactement sous ce dernier sommet pour atteindre la station Mœnch à 3 623 mètres. La dernière étape est peut-être la plus difficile à établir. Pour passer du Mœnch à la Jungfrau, il faut, en effet, suivre le chemin de la Jungfraujoch. Or, ce col n'est qu'à 3 470 mètres d'altitude. De la station Mœnch, il faut donc redescendre par une pente de 22 % pour traverser le col à la hauteur de 3 393 mètres. La ligne qui se trouvait à 500 mètres au-dessous du sommet du Moine (Mœnch) n'est plus qu'à 75 mètres au-dessous de la surface libre du Jungfraujoch. La station placée en cet endroit aura vue sur les deux versants de la montagne. D'un côté, Lauterbrunnen, avec Grindelwald et les massifs des Wetterhorner et des Schretkhoner; de l'autre, Aletsch, avec l'Ewig Schneefeld (le champ des *neiges éternelles*), la Jungfrau-Firn et la Concordia Platz.

Digitized by Google

Le col étant franchi, l'ascension recommence par une pente de 25 % : la ligne pénètre alors dans le massif de la Jungfrau, puis, passant sous le glacier Hochfirn, elle décrit une courbe qui l'amène à la station Jungfrau, sous le sommet même, à la cote 4 100 mètres où se termine le parcours par voie ferrée. Un puits vertical, dans lequel fonctionne un ascenseur électrique, prend les voyageurs et les dépose au sommet à 4 166 mètres d'altitude. Des ascenseurs analogues sont également projetés pour les deux autres sommets, le Mœnch et l'Eiger. Ils auraient, dans le premier cas, 555 mètres; dans le second, 705 mètres de hauteur.

Tel est le tracé qui reçoit actuellement un commencement d'exécution. On ne saurait sans doute nier la hardiesse de l'entreprise, mais on doit reconnaître en même temps qu'elle ne semble point impossible, ni même trop téméraire. Les plus fortes pentes sont de 25 %, ce qui ne constitue certainement pas un maximum, certains chemins de fer de montagne dépassant 30 %. De ce côté-là, l'expérience a prouvé que l'on n'avait pas grand'chose à craindre. La plus grave objec-



Le tracé du chemin de fer de la Jungfrau.

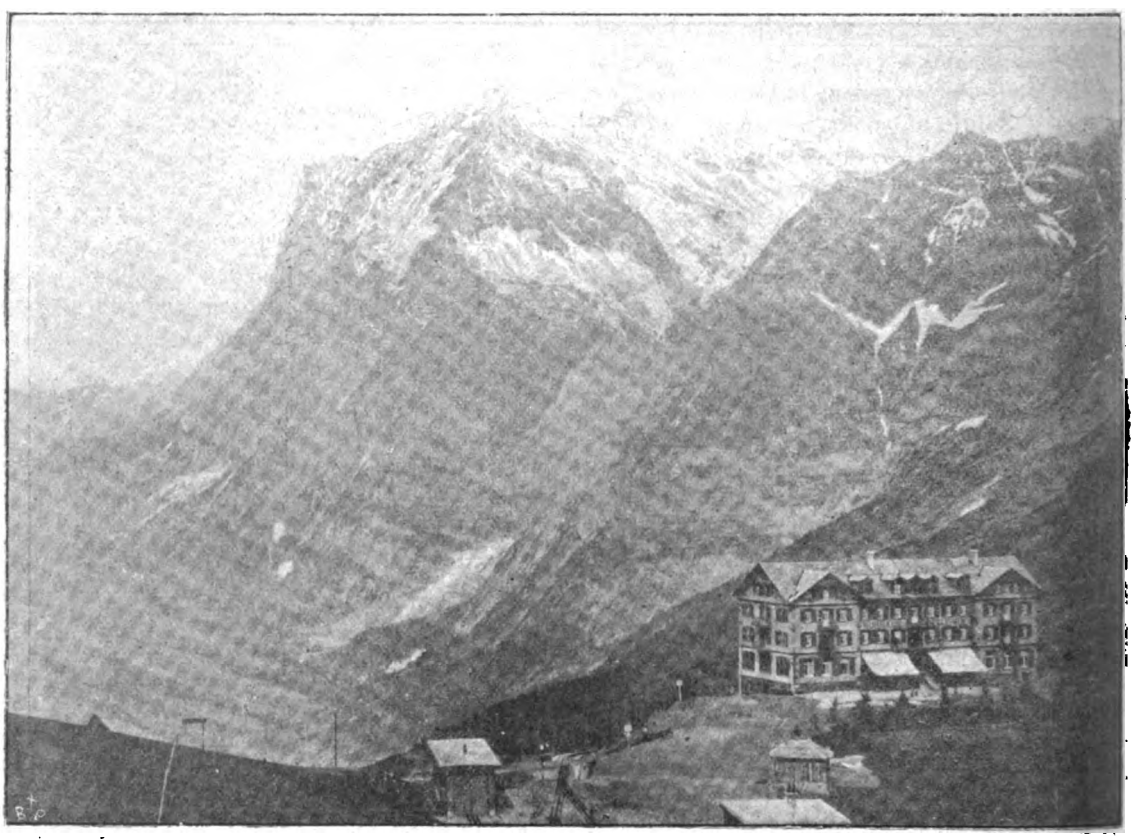
tion, au point de vue technique, vient de la difficulté que l'on éprouvera à assurer la stabilité de la voie. On ne peut, en effet, songer à établir la ligne sur le glacier : il faut donc absolument que le tracé se maintienne constamment à l'intérieur de la masse rocheuse. Et, de ce fait, il résulte que l'on devra probablement pénétrer beaucoup plus profondément dans la montagne que le projet ne l'indique. Comment prévoir, en effet, la constitution des massifs traversés par la voie. Ne rencontrera-t-on pas, notamment sous le col de la Jungfrau, des failles de glace qui s'opposeront d'une manière insurmontable à l'établissement de la ligne?

On sait que le glacier est mouvant et que nul artifice ne permettrait de le traverser. Peut-être pourrait-on songer aux tubes d'acier employés dans certaines circonstances, mais la pression extérieure serait si forte, que le métal n'y résisterait probablement pas. Il s'agit évidemment ici d'un obstacle hypothétique. Rien n'indique d'une manière positive l'existence de ces failles redoutées, mais il faut compter avec l'imprévu, et dans les entreprises de ce genre, l'imprévu joue un rôle, hélas, prépondérant. A côté de l'objection géologique qui vient d'être signalée, on peut exposer les objections relatives à l'hygiène et à la question financière. Elles sont plus aisées à réfuter, la première surtout. On sait, en effet, d'après les expériences de nombreux aéronautes,

Digitized by Google

qu'un séjour de peu de durée à une altitude de 4 166 mètres ne produit aucun malaise. Quant au changement rapide d'altitude et de température, il n'est pas probable qu'il cause également des maladies quelconques. Le mal de montagne est produit en grande partie par la fatigue résultant de la marche dans une atmosphère raréfiée. Or, la suppression de l'activité musculaire, qui caractérise aussi bien les ascensions en wagon que celles en ballon, aura pour effet très probablement d'éliminer la cause du mal.

La question finances est plus difficile à traiter que la question hygiène. Dans une brochure accompagnant la demande de concession, M. Simon, ingénieur topographe, aborde allègrement ce sujet : « Comme le chemin de fer de Vitznau au Kulm (Righi) a fait de très belles affaires, parce qu'il était le premier permettant d'atteindre sans peine un sommet de Basse-Alpe, de même le chemin de fer de la Jungfrau doit, comme étant le premier chemin de fer de Haute-Alpe, faire de bonnes affaires. » Ce raisonnement *a simili* ne manque pas d'une certaine crânerie. Pour se faire une idée de sa justesse, il suffit d'évaluer approxima-



Station de la Petite Scheidegg, son hôtel et le Wetterhorn.

tivement, d'une part, le coût de l'entreprise, les frais d'entretien et de fonctionnement, et d'autre part, les recettes prévues, ce qui ne présente pas d'ailleurs de sérieuse difficulté.

En admettant comme capital d'établissement le chiffre de 10 millions pour les 12 kilomètres de ligne, ce qui n'a certainement rien d'exagéré, si l'on songe aux difficultés prévues et surtout imprévues de l'entreprise, on est forcé d'admettre une recette totale de 5 ou 600 000 francs. Cette somme se décompose comme suit : 10 000 voyageurs par an pour la station Eiger, à 25 francs par personne, aller et retour, et 7 000 pour la Jungfrau, à 40 francs les deux courses, ce qui donne 530 000 francs. En conservant le chiffre de 10 millions pour capital d'établissement, soit 550 000 francs le kilomètre de ligne, et en comptant 10 000 voitures-kilomètres à 4 fr. 80, les frais d'exploitation (force motrice, intérêt, amortissement) monteraient à 140 000 francs environ, ce qui laisserait un bénéfice de 350 à 400 000 francs.

Ces données correspondent certainement à un maximum. Elles sont exagérées dans un sens optimiste, car il est peu probable que le kilomètre ne revienne qu'à 550 000 francs. En outre, les voyages seront beaucoup moins fréquents qu'on

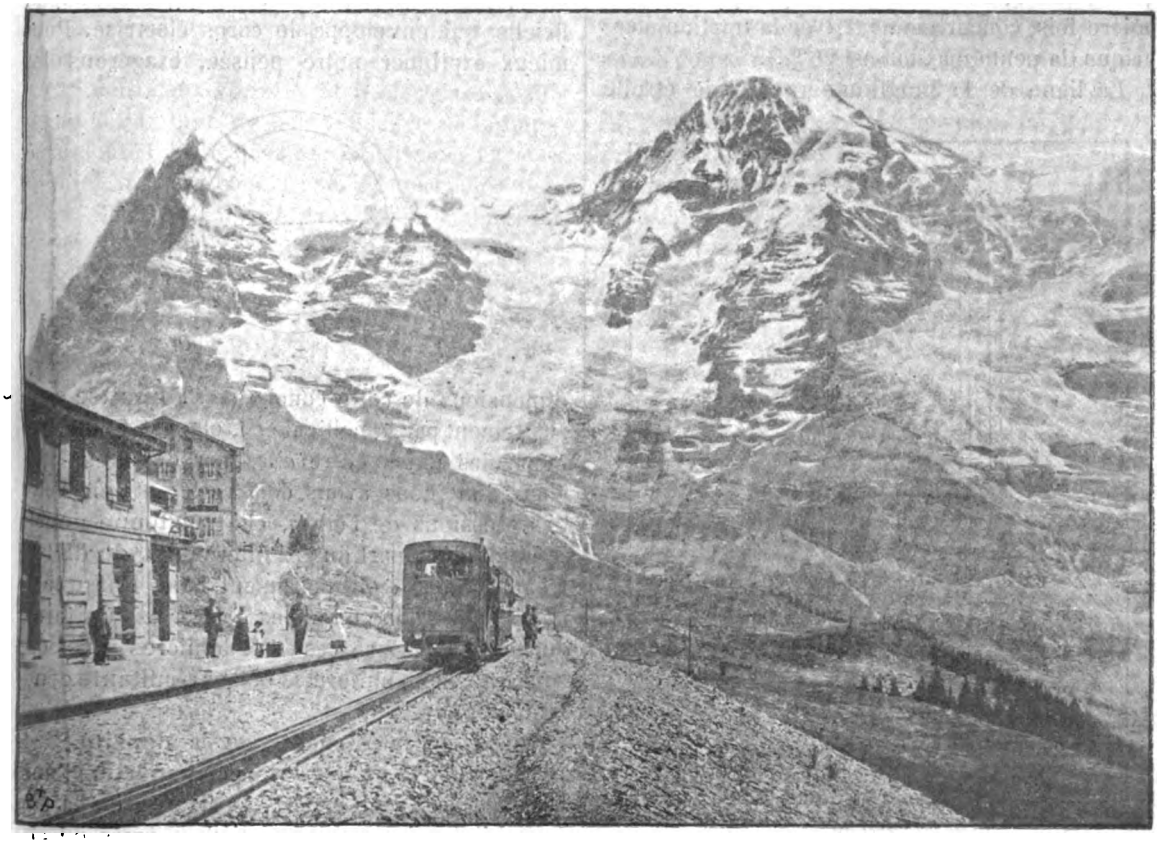
Digitized by Google

ne le suppose. A certains jours, lorsque l'atmosphère sera pure, jours bien rares, il y aura encombrement : la ligne ne pourra suffire; tandis que lorsque le temps sera brumeux ou pluvieux, les wagons seront vides.

Il ne semble donc pas probable que l'entreprise soit un succès assuré au point de vue financier; et cependant les fonds sont, paraît-il, déjà souscrits par les actionnaires, ce qui prouve que les mêmes arguments peuvent produire des effets très divers.

Sous quelle forme l'énergie sera-t-elle employée dans cette nouvelle ligne? telle est la question qu'il reste encore à traiter. La vapeur employée au Pilate, au Rigi, etc., ne saurait suffire ici. De plus, le tracé étant presque complètement en tunnel, la fumée incommoderait continuellement les voyageurs. L'électricité seule peut donner une solution parfaite du problème. Sans elle, on n'aurait jamais pu songer à une entreprise aussi audacieuse.

La Suisse est la terre classique des chutes d'eau et des cascades, le courant sera donc produit d'une manière hydraulique, c'est-à-dire sans



Station de la Wengernalp, l'Eiger et le Mœnch.

dépense de charbon et de combustible. A cet effet, deux usines utilisant l'eau des Lutschines seront installées à proximité. La première, établie près de Lauterbrunnen, sera alimentée par l'eau de la Lutschine blanche; la seconde, créée à Burglauenen, dans le Lütschenthal, au pied de Mænnlichen, prendra l'eau à la Lutschine noire. La force totale ainsi produite ne sera pas inférieure à 6300 chevaux, se décomposant en 1500 chevaux pour le premier groupe et 4800 pour le second.

Pour éviter la déperdition qui se produirait par suite de la distance séparant les usines du lieu d'utilisation du courant, et pour permettre l'emploi de conducteurs de plus faible section, ce qui diminue les frais d'installation dans une large mesure, on se servira du courant alternatif.

Cette partie du projet n'offre d'ailleurs rien de bien caractéristique : On sait que, dès qu'il s'agit de transporter à une distance un peu considérable une certaine somme d'énergie, on a recours au courant alternatif à haute tension. Au lieu d'arrivée, le voltage est abaissé à l'aide de transformateurs spéciaux. Dans le cas présent, ces transformateurs modifient de plus la nature du courant,

Digitized by Google

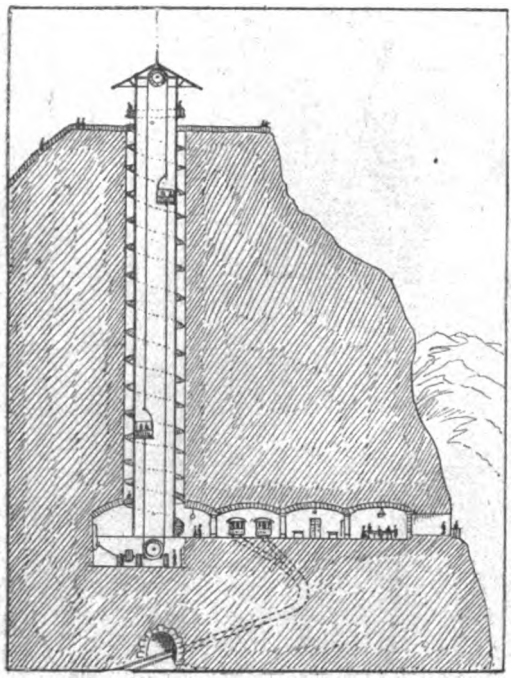
puisqu'ils le changent en courant continu à 5 ou 600 volts.

Sous cette forme, le fluide, d'une part, se prête mieux à la production du mouvement, d'autre part, présente moins de danger, bien que cette tension soit encore très élevée.

Comme on l'a déjà indiqué, la pente maximum sera de 25 %. Le système employé sera donc celui que l'on utilise dans ce cas : la crémaillère saillante.

Elle a fait ses preuves, d'ailleurs, un peu partout et notamment au chemin de fer de Salève, près Genève, où elle a été essayée pour la première fois, concurremment avec la traction électrique (la pente maxima est 26 %).

La ligne de la Jungfrau sera à voie étroite



Ascenseur terminus de la ligne de Jungfrau.

(80 centimètres de largeur), le rayon minimum des courbes sera de 60 mètres et la durée approximative du parcours complet de deux heures.

D'après ce qui précède, on voit qu'il ne s'agit pas d'un projet fantaisiste, analogue à ceux que conçoivent les cerveaux américains, mais bien d'une tentative parfaitement raisonnée et consciencieusement étudiée. Toute entreprise de ce genre étant nécessairement aléatoire, il faut savoir gré à ses promoteurs d'avoir réduit, dans la plus large mesure possible, la part de l'imprévu. On est donc en droit d'espérer que, malgré les obstacles, le chemin de fer de la Jungfrau sera bientôt un nouveau triomphe de l'art de l'ingénieur, une nouvelle victoire de l'homme sur la nature inerte.

A. Berthier.

THÉORIE ÉLECTROSTATIQUE (1)

ARTICLE VI

Tension électrique. Attractions et répulsions.

La tension électrique n'est autre chose, selon nous, que la tension de la couche gazeuse superficielle qui enveloppe le corps électrisé. Pour mieux expliquer notre pensée, exagérons les

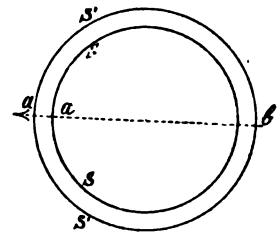


Fig. 9.

dimensions de cette couche *sss's'*. Limitée extérieurement par la pellicule *s's*, elle est formée de molécules unies entre elles par des liens spéciaux dont nous avons déjà parlé; et, en outre des pressions de l'éther, elle subit une double pression de la part du gaz intérieur et du diélectrique ambiant, ordinairement l'air. Lorsque la densité électrique ou le flux d'éther est uniforme sur toute la surface, ces deux dernières pressions sont également uniformes et leur résultante générale est nulle.

Supposons maintenant que la densité électrique, positive ou négative, peu importe, vienne à croître dans une région spéciale *a* de la surface. L'intensité φ du flux d'éther, émis ou absorbé, sera plus grande dans cette région que dans les autres. Or, cette intensité du flux est proportionnelle à sa vitesse et nous avons observé, à la fin de l'article IV, que la couche superficielle opposait au courant d'éther une résistance proportionnelle au carré de sa vitesse. Donc, le gaz inclus dans la gaine superficielle acquerra un accroissement d'énergie élastique proportionnel au carré de l'intensité φ du flux; et, en nommant τ la tension électrique par unité de surface de la pellicule *s's'*, on peut poser :

$$\tau = \delta\, \varphi^2,$$

Si, dans la région *b* du corps A, opposée à *a*,

(1) Suite, voir p. 465.

Digitized by Google

la densité ou le flux est moindre, la tension électrique sera également moindre et le corps A sera entraîné dans la direction ba. Telle est,

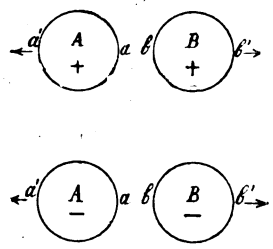


Fig. 10.

croyons-nous, la véritable cause des mouvements qu'on attribue aux attractions et répulsions électriques.

1° Soient deux corps A et B électrisés positivement. Par suite de leur influence réciproque, les densités électriques seront maxima en a' et b', minima en a et b. Donc, en vertu des tensions, ils s'éloigneront dans les directions aa' et bb'.

2° Les deux corps A et B sont électrisés négativement. Par l'effet des actions d'influence, les densités seront encore maxima en a' et b', minima en a et b; et ils s'écarteront l'un de l'autre, comme dans le premier cas.

3° A est électrisé positivement et B négativement. Dans ce cas, les densités seront maxima

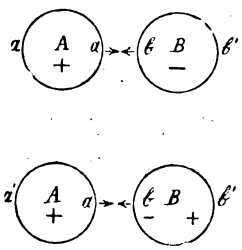


Fig. 11.

en a et b, minima en a' et b'. Donc, A sera tiré dans la direction $a'a$ et B dans la direction $b'b$. Les deux corps se rapprocheront.

Ces explications peuvent se résumer dans la formule ordinaire : *deux corps électrisés se repoussent ou s'attirent, suivant qu'ils possèdent des électricités de même nom ou de nom contraire.*

Examinons encore ce qui arrive, lorsque, dans le champ d'un corps électrisé A, on amène un corps B, à l'état neutre. Supposons l'électricité de A positive. Grâce à son influence, B s'électrise négativement en b, et positivement en b'. Mais les maxima de densité sont placés en a et b, comme dans le troisième cas, et les corps se rapprochent.

Ces indications générales nous permettent de prévoir dans quels cas les corps électrisés tendent à se rapprocher ou à s'éloigner, mais ne précisent pas suivant quelle loi mathémathique s'exécutent leurs mouvements.

Cette loi, trouvée expérimentalement par Coulomb, est le point de départ et le fondement de toutes les théories électrostatiques. Au lieu d'être la base, elle sera pour nous le couronnement de notre essai de théorie. Nous n'avons nullement la prétention de rédiger un traité d'électrostatique, mais simplement de montrer que la loi de Coulomb et, par suite, toutes ses conséquences découlent naturellement de notre théorie cinétique de l'éther.

Pour restreindre davantage les calculs, nous allons même nous borner à examiner le cas particulier de l'action réciproque de deux sphères. Si l'on voulait généraliser ensuite, on pourrait ramener l'action de deux corps électrisés quelconques à celle de deux sphères équivalentes à ces corps au point de vue de la masse électrique.

M. Cornu, dans une notice sur la corrélation des phénomènes d'électricité statique et dynamique (1), a très bien fait ressortir l'utilité du recours aux sphères équivalentes pour simplifier les démonstrations de l'électrostatique, et il a donné la démonstration expérimentale du théorème suivant :

Dans le partage d'une charge électrique, par communication lointaine, entre plusieurs conducteurs de forme quelconque, chacun d'eux peut être remplacé par une sphère équivalente (2).

« L'expérience, dit-il, est tout à fait concluante. Elle montre un résultat inattendu et en apparence paradoxal, mais qu'on ne saurait trop méditer..... » Il parle de l'expérience où l'on constate que le partage de l'électricité entre un ellipsoïde électrisé et un électroscope, par communication lointaine, est indépendant du point de l'ellipsoïde que touche le fil de jonction. Pour le lecteur qui a compris notre exposé, ce résultat en apparence paradoxal est une conséquence immédiate de notre système.

ARTICLE VII

Loi de Coulomb.

Cette loi est représentée par la formule :

$$f = -K\frac{MM'}{D^2}$$

dans laquelle f est la force qui attire ou repousse

(1) Annuaire pour 1893, publié par le Bureau des longitudes, notice B.

(2) Annuaire pour 1893, publié par le Bureau des longitudes, notice B., p. 24.

Digitized by Google

deux corps électrisés A et A', K est une constante, M et M' sont les masses électriques des deux corps et D la distance qui les sépare. On ne précise pas la position des extrémités de cette longueur D, parce qu'on suppose les deux corps assez éloignés pour que la distance de deux points quelconques, pris l'un sur A et l'autre sur A' soit sensiblement la même. On convient généralement que les expériences ne concordent avec la formule qu'autant que les corps sont très petits par rapport à la distance qui les sépare; néanmoins, on cherche à démontrer par le raisonnement que pour deux particules matérielles électrisées, la force est rigoureusement en raison inverse du carré de la distance. Dans notre pensée, la loi de Coulomb, pour l'électricité, est comme celle de Newton, pour la gravitation universelle, une loi de première approximation qui peut s'expliquer sans recourir aux actions à distance.

Avant de procéder à sa démonstration, posons le lemme suivant :

Le flux d'éther qui parcourt un tube de force conique émané du centre O d'une sphère électrisée et qui traverse une sphère conductrice O', possède la même intensité à l'entrée et à la sortie de O'.

Pour le prouver, menons du centre O un cône ott' tangent à la sphère O'. Lorsque celle-ci a une pression interne fixe ou, ce qui revient au même, un potentiel constant, elle doit émettre autant d'éther qu'elle en reçoit, et le flux total qui lui arrive par le cône tangent doit avoir la même intensité à son entrée et à sa sortie. Or, ce que nous disons du cône total doit se vérifier en moyenne pour chacun des cônes partiels $opqp'q'$ qu'on peut découper dans son volume. Car si un

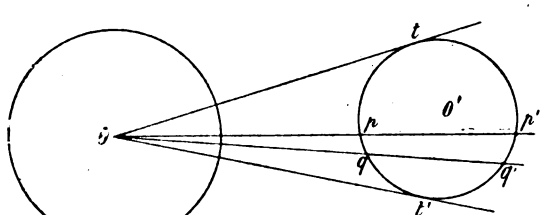


Fig. 12.

certain nombre d'atomes d'éther qui pénètrent en pq sont déviés de leur direction et se disséminent dans l'espace environnant, réciproquement cet espace paye le tube conique de retour, et, en moyenne, les échanges se compensent. Finalement, l'intensité du flux en $p'q'$ est la même que si le corps conducteur n'opposait aucune résistance.

Ceci posé, soient la sphère O de rayon R électrisée positivement avec une charge M: et, à une distance $OO' = D$, une autre sphère O' de rayon R', chargée d'une quantité M' d'électricité également positive. Supposons, en outre, la distance D assez grande pour que les rapports $\frac{R'}{D}$ et $\frac{R}{D}$ soient très petits. Avec cette restriction, nous allons démontrer que les sphères O et O' se repoussent suivant la loi de Coulomb.

D'après ce que nous avons vu précédemment (art. IV), le flux d'éther qui émane d'une sphère électrisée est $\varphi = \frac{\alpha\,(P-P_0)}{R}$, et, comme la valeur de la masse électrique est $M = \alpha\,(P-P_0)\,R$, on peut écrire : $\varphi = \frac{M}{R^2}$,

et, à la distance x, ce flux devient $\varphi = \frac{M}{x^2}$.

Soit s' un élément superficiel de la sphère O' situé en m; soient ω et θ les angles que font, avec le rayon $O'm$, la ligne des centres $OO' = D$, et l'axe $om = x$ du tube de force aboutissant en s' et dont la section droite en m est $s'\cos\theta$.

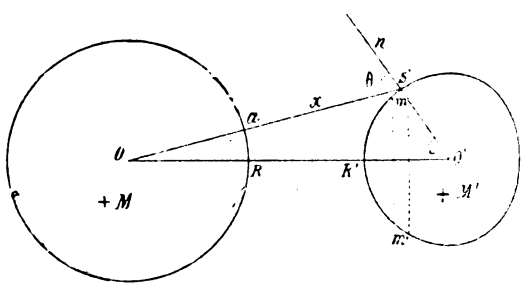


Fig. 13.

Si la sphère O' était seule, le flux émis par s' serait $s'\,\frac{M'}{R'^2}$; mais, par suite de la présence de la sphère O, le flux d'entrée en s' se trouve accru de $\frac{M}{x^2}\,s'\cos\theta$, ou $\gamma\,\frac{M}{x^2}\,s'\cos\theta$ si l'on suppose que la couche superficielle de O' oppose une certaine résistance à la pénétration du flux émané de O; γ serait alors un coefficient spécial d'absorption. En conséquence, la différence entre les flux de sortie et d'entrée en s' sera diminuée de $\gamma\,\frac{M}{x^2}\,s'\cos\theta$, et le flux réel, rapporté à l'unité de surface, sera :

$$\varphi' = \frac{M'}{R'^2} - \gamma\,\frac{M\cos\theta}{x^2}$$

et la tension τ' en s' aura pour valeur

$$\tau' = \delta\,\varphi'^2 = \delta\left[\frac{M'}{R'^2} - \gamma\,\frac{M\cos\theta}{x^2}\right]^2$$

Nous trouverions un résultat identique pour tous les éléments s' de la zone mm' et la résultante des tensions relatives à cette zone et pro-

Digitized by Google

jetées sur l'axe OO' sera $\delta\varphi'^2 \times 2\pi R'^2 \cos\omega \sin\omega \, d\omega$, et la résultante générale de toutes les tensions relatives à la surface de la sphère O' sera donnée par la formule :

$$f = \int_0^{\pi} \delta\varphi'^2 \, 2\pi R'^2 \cos\omega \sin\omega \, d\omega;$$

Ou

$$f = \frac{2\pi\delta}{R'^2} \int_0^{\pi} \left(M'^2 - 2\gamma MM' \cos\theta \frac{R'^2}{x^2} + \right.$$
$$\left. + \gamma^2 M^2 \cos^2\theta \frac{R'^4}{x^4} \right) \cos\omega \sin\omega \, d\omega,$$

Mais

$$\int_0^{\pi} M'^2 \cos\omega \sin\omega \, d\omega = o;$$

et, d'après l'hypothèse où $\frac{R'}{x}$ est très petit, on peut négliger $\frac{R'^4}{x^4}$ en face de $\frac{R'^2}{x^2}$, et il reste

$$f = -4\pi\delta\gamma MM' \int_0^{\pi} \frac{\cos\theta \cos\omega \sin\omega \, d\omega}{x^2}$$

Or, $\cos\theta = \frac{D^2 - R'^2 - x^2}{2R'x}$ et $\cos\omega = \frac{D^2 + R'^2 - x^2}{2DR'}$,

d'où $\sin\omega \, d\omega = \frac{x\,dx}{DR'}$, et, en substituant, on trouve :

$$\int_0^{\pi} \frac{\cos\theta \cos\omega \sin\omega \, d\omega}{x^2} = \frac{1}{4D^2R'^2} \times$$
$$\int_{D-R'}^{D+R'} (D^2 - R'^2 - x^2)(D^2 + R'^2 - x^2) \frac{dx}{x^2} = \frac{2}{3D^2}$$

Par suite, $f = -\frac{8}{3}\pi\delta\gamma \frac{MM'}{D^2}$, et en posant $K = \frac{8}{3}\pi\delta\gamma$,

$$f = -\frac{KMM'}{D^2}$$

C'est la loi de Coulomb.

Le signe — indique une force répulsive, parce que les masses M et M' ont été supposées positives. Il serait aisé de montrer que la formule convient à tous les cas, quel que soit le signe de M ou de M'.

R. P. Leray.

CARTHAGE

LA NÉCROPOLE PUNIQUE DE DOUÏMÈS

Fouilles de 1883-1894

Premiers indices d'une nécropole punique.

En 1892, un arabe chercheur de pierres m'apportait divers menus objets qu'il venait de trouver dans le terrain de Douïmès et qui attirèrent mon attention. C'étaient des grains de collier auxquels venait s'ajouter un pendant d'oreille en argent. Les éléments de collier étaient les uns en argent, les autres en pierre dure, d'autres enfin en pâte, soit blanche, soit bleue ou verdâtre. Quelques-uns, de travail égyptien ou égyptisant, offraient un intérêt particulier. Deux figurines minuscules représentaient le dieu Phtah, deux autres le dieu Bès. Il y avait aussi deux cynocéphales accroupis dont un accoudé sur ses genoux et enfin une tête de chacal qu'on eût dit sculptée dans de la lave.

Grâce à l'expérience acquise par les fouilles précédentes, ces objets de parure ne pouvaient sortir, à mon avis, que d'un tombeau punique.

J'engageai l arabe à continuer ses sondages et à me faire part de leur résultat. Mais ne trouvant

Vase de terre-cuite, gréco-punique.

pas ce qu'il cherchait surtout, c'est-à-dire un mur à détruire pour en vendre les pierres aux entrepreneurs de constructions, il abandonna le champ en question pour aller enfoncer la pioche sur un autre point de la vieille cité. Cependant l'éveil m'était donné et, dans un rapport que j'adressais en janvier 1893 à M. le Ministre de l'Instruction publique, je pouvais, en proposant mes idées sur l'emplacement des différentes nécropoles puniques de Carthage, affirmer qu'elles existaient jusqu'à proximité du chemin direct qui va de la mer aux anciennes citernes de La Malga. « Là, disais-je, j'ai vu l'an dernier trouver un tombeau punique qui ne doit pas être isolé. »

Ce fut vers la fin de l'été de 1893, que j'installai quelques ouvriers dans le terrain de *Douïmès*.

Le compte rendu qui va suivre montrera quelle intéressante et importante nécropole nous allions découvrir. Je ne m'arrêterai pas à décrire ici les pièces postérieures à la nécropole punique qui sont sorties des fouilles; monuments carthaginois de basse époque, monuments romains et byzantins, païens et chrétiens, souvenirs de la croisade

Digitized by Google

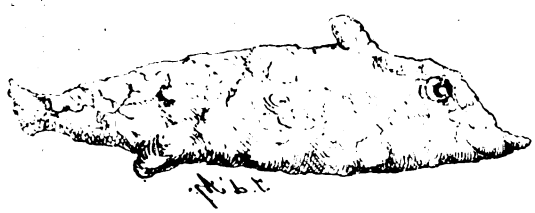
de saint Louis, objets arabes, tous ces éléments qui permettent pour ainsi dire de partager le sol que nous avons fouillé par tranches horizontales, semblables à autant de couches géologiques, seront décrits à la fin de cette notice, à moins qu'ils ne trouvent naturellement leur place dans le journal des fouilles.

Je ne ferai d'ailleurs que suivre ce journal, tantôt le résumant en quelques lignes, tantôt le reproduisant *in extenso* avec amples détails lorsque la découverte sera accompagnée de circonstances qui en augmenteront l'intérêt.

Dès que les ouvriers furent mis à l'œuvre, ils ne tardèrent pas à atteindre, à travers une couche de terre grise de 2 mètres environ d'épaisseur, remplie de décombres, le sol argileux primitif dans lequel les Carthaginois ont creusé la dernière demeure de leurs morts.

Vase gréco-punique avec son couvercle.

En novembre 1893, nous avions déjà découvert une soixantaine de tombeaux presque tous placés

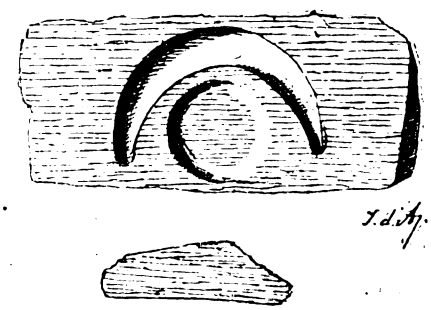


Poisson en cuivre ou en bronze.

perpendiculairement à la plage. La plupart n'étaient que de simples fosses recouvertes de dalles de tuf, la seule espèce de pierre employée dans les constructions primitives de Carthage. Les infiltrations ont rempli chaque fosse d'un sable fin et jaune dont la couleur se confond souvent avec celle du sol naturel.

Le mobilier funéraire se compose d'ordinaire de deux urnes de moyenne dimension à double oreillon, de deux petites fioles à une seule anse, d'une lampe plate et bicorne et de sa patère (sorte de plateau ou de soucoupe), et à ces objets viennent s'ajouter de temps en temps une hachette de bronze, une clochette, des cymbales, un miroir ou d'autres objets de parure, collier, bagues, bracelets, pendants, des vases peints, des figurines, des masques, des amulettes, des scarabées, des coquilles, de petites pierres.

Ces pièces funéraires seront décrites au fur et à mesure qu'elles se présenteront dans le compte rendu que je vais donner des fouilles. Elles seront accompagnées d'excellents dessins dus à l'habile



Le croissant lunaire et le disque solaire, emblème religieux de Carthage, sur une pierre blanche et tendre.

main du marquis d'Anselme de Puisaye ou de reproductions photographiques.

Digitized by Google

Je placerai cependant de suite ici sous les yeux du lecteur la reproduction d'un curieux masque de terre cuite, sorti au mois de septembre 1893, d'une des tombes de la nécropole de Douïmès.

(Voir cette figure à la page suivante.)

Cette pièce, d'une facture extrêmement originale, offrait pour l'histoire de l'art carthaginois un très grand intérêt. On en jugera par la lettre que j'écrivis à M. Héron de Villefosse et par celle que lui-même avait écrite de Tunisie en 1873, à propos d'une découverte analogue.

Opercules de turbo, trouvés dans les tombes puniques.

Voici d'abord ma lettre :

« Carthage, le 2 octobre 1893.

» CHER MONSIEUR,

» Il y a bientôt vingt ans, pendant votre première mission archéologique en Algérie et en Tunisie, vous aviez la bonne fortune de voir à Sousse, chez M. Villedon, un masque punique trouvé à Carthage par un habitant du village de La Malga.

» Vous n'avez certes pas oublié votre émotion ni celle de M. de Laurière, votre compagnon, à la vue de cette intéressante pièce d'art carthaginois, ni l'enthousiasme avec lequel M. de Longpérier communiqua à l'Académie les photographies que vous lui aviez adressées.

» J'aime à croire que vous éprouverez quelque chose de semblable en recevant les deux photographies que je vous envoie aujourd'hui.

» Il s'agit, en effet, d'un masque de terre cuite analogue au vôtre, presque de même dimension.

» Il a été découvert sur un nouveau point des

Scarabée trouvé dans les tombeaux.

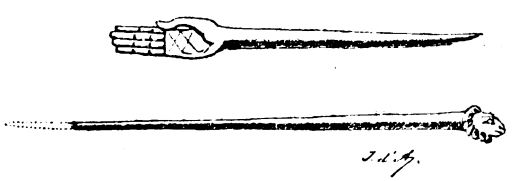
nécropoles puniques de Carthage, tout près de l'emplacement du Sérapeum, dans un endroit où nous venons de trouver, sur un très petit espace, plus de vingt tombeaux carthaginois, renfermant toujours le même mobilier funéraire, sauf que les poteries sont généralement plus ornées et plus fines, et que les éléments des colliers sont plus variés que dans la nécropole de Saint-Louis.

» Le masque de terre cuite mesure $0^m,20$ de hauteur. La largeur est, comme pour le vôtre, de $0^m,13$. La partie creuse au revers est de $0^m,09$ de profondeur.

» Cette figure grotesque, à front bas et étroit, à sourcils saillants, à nez large et plat, à joues anguleuses et à bouche de travers, conserve quelques traces de peinture noire. La bouche et les yeux sont découpés à jour dans l'épaisseur de l'argile. Les oreilles sont ornées d'anneaux comme le petit masque de pâte de verre provenant de la nécropole punique de la colline de Saint-Louis (1).

» Autour du masque sont distribués cinq trous un au sommet, un au-dessus de chaque oreille et un autre au-dessous. Ces trous servaient assurément à fixer le masque.

» Mais ce masque diffère du vôtre par le style. Il n'a absolument rien d'égyptisant et rien non



Épingles d'ivoire.

plus de grec. C'est, si je ne m'abuse, un échantillon authentique de l'art local. Il porte, en effet, à la base du front et à la naissance du nez la marque de son origine punique, dans le croissant surmontant le disque qu'il embrasse de ses cornes abaissées, emblème si fréquent sur les stèles votives de Carthage et que nous trouvons si souvent gravé sur des chatons de bague ou disposé en breloque pour être enfilé et porté comme amulette.

» Une particularité qu'offre encore ce masque, c'est qu'il change de physionomie selon qu'on le regarde de profil, de trois quarts ou de face.

» Nous avons donc là un rare spécimen de l'art carthaginois qui ne manquera pas d'intéresser les savants. »

Telle était ma communication à M. Héron de Villefosse.

Le premier masque punique découvert à Carthage avait été habilement acheté pour quelques piastres à un arabe de La Malga par M. Villedon, agent des Postes et Télégraphes. Deux témoins

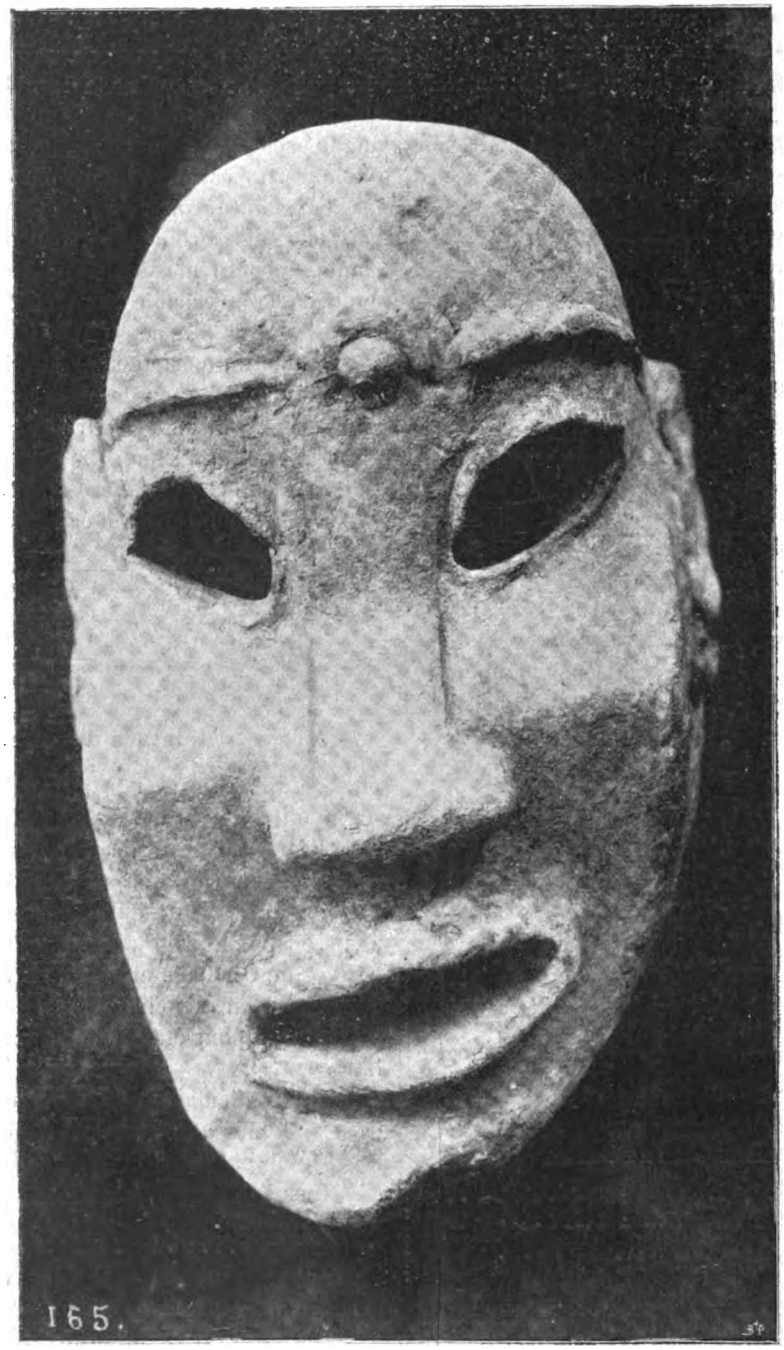
(1) *La nécropole punique de la colline de Saint-Louis.* Lyon, 1896, p. 37.

Digitized by Google

de cette acquisition, M. Gau, aujourd'hui vice-président de la municipalité de Sfax, et M. Kriéger, banquier à Tunis, aiment à raconter avec quelle adresse M. Villedon sut empêcher cette intéressante pièce archéologique de passer en des mains étrangères.

On va voir maintenant quelle impression produisit à Paris, parmi les savants, la vue de la photographie de l'objet. Il faut lire la communication que fit M. de Longpérier à l'Académie le jour même où il eut connaissance de la découverte. Demandant d'urgence la parole, il s'exprima ainsi :

« J'ai reçu aujourd'hui même une lettre de M. Antoine de Villefosse, datée de Constantine, le 18 juillet, et accompagnée de photographies représentant un objet antique d'un si haut intérêt que je crois devoir en faire à l'Académie communication immédiate. » Voici d abord la lettre : « Permettez-moi de vous adresser la photographie d'un monument dont la provenance et le caractère offrent un intérêt tout particulier. Il a été découvert à Carthage, dans les citernes de La Malga (1), et appartient à M. Villedon, vice-consul de France à Sousa (Tunisie). C'est un masque de terre cuite peint en rouge. La couleur est enlevée en quelques endroits, ce qui permet d'en constater l'épaisseur; elle s'écaille facilement. Les cheveux, qui retombent en larges nattes le long du cou, sont peints en noir, ainsi que les sourcils. Les oreilles sont percées chacune de six trous, trois en haut, trois en bas. Ils servaient probablement à suspendre des pendants ou d'autres ornements. Il n'en était pas de même des autres trous, beaucoup plus grands, qu'on observe autour du masque et qui sont au nombre de sept : trois à la partie supérieure de la tête, un au-dessus et un au-dessous de chaque oreille; ils étaient destinés à fixer le masque. Il me semble qu'il faut y voir un masque funéraire plutôt que l'image d'une divinité; en tout cas,



Masque carthaginois.

(1) Je dirai plus loin que ce masque a dû être trouvé sur un autre point de Carthage.

Digitized by Google

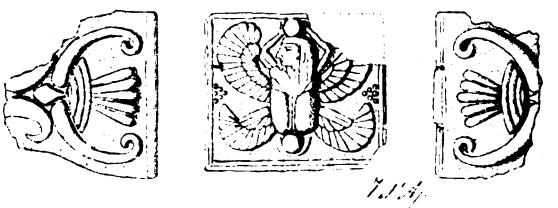
le caractère de la figure est très particulier et se rapproche beaucoup des types du tombeau corinthien dont vous avez donné une si excellente reproduction dans votre *Musée Napoléon III*. La hauteur de cette terre cuite est de 0m,19 et la plus grande largeur est de 0m,13; ce ne sont pas tout à fait les dimensions de la figure humaine. La photographie ci-jointe a été

Vase gréco-punique.

faite par mon compagnon de voyage, M. de Laurière.

» Les mesures indiquées par M. de Villefosse me semblent constituer un obstacle assez grave à la classification de cette terre cuite parmi les masques funéraires, genre de monuments, du reste, très connus dans les collections d'antiquités, mais dont les dimensions sont ordinairement plus grandes. Si l'on déduit, en effet, la hauteur du cou 0m19, des données, il resterait à peine 0m,15 pour la portion qui aurait dû servir à recouvrir la tête du mort, et cette dimension est insuffisante. D'un autre côté, nous connaissons des masques soit en métal, soit en terre cuite, qui représentent des divinités.

» Mais ce qui est incontestable, c'est que nous nous trouvons, pour la première fois, en présence d'un monument de ronde bosse, appartenant à l'art carthaginois de la haute antiquité. Quelques petites images gravées en tête de stèles d'une époque relativement récente ne pouvaient nous en donner une idée. Comme il était facile de le prévoir, du reste, ce spécimen de l'art carthaginois offre tous les caractères de l'art phénicien des hautes époques. Nous comparons d'abord ce masque aux têtes que les pierres gravées phéniciennes et juives nous présentent dans des proportions presque microscopiques, mais cependant très appréciables. Le rapprochement s'établit encore mieux avec celles des grandes sculptures cypriotes que, dans le classement de ces monuments, nous avons attribuées à la période phénicienne, précédant les périodes où l'influence des Assyriens, des Égyptiens et des Grecs s'est fait



Lamelles d'argent travaillé ou repoussé, provenant d'un bracelet.

tour à tour sentir dans l'art de cette île de Cypre, conquise ou colonisée par tant de peuples.

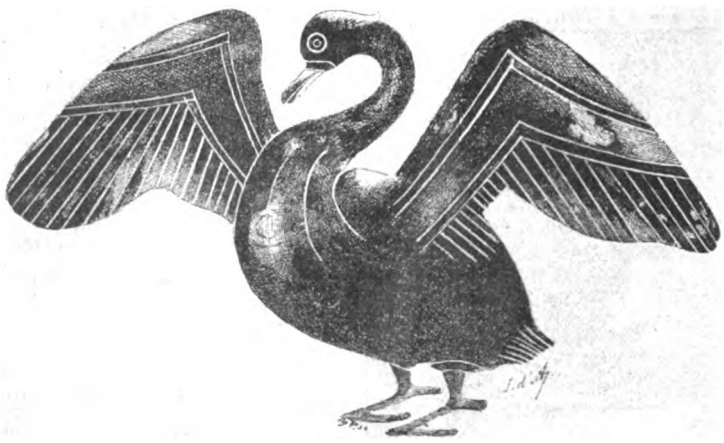
» Je mets ici en regard de la photographie exécutée par M. de Laurière celles de deux sculptures cypriotes recueillies par M. Cesnola. On pourrait trouver des analogues encore plus marqués; je prends ce que j'ai sous la main. Quant à la coloration du visage en rouge, elle existe non pas seulement dans les figures du grand tombeau corinthien de Ceri, que M. de Villefosse rappelle si justement, mais encore dans d'autres sculptures de travail asiatique. Je me contente de rappeler ici cette curieuse tête peinte en rouge avec chevelure noire, que notre regretté confrère Charles Texier avait achetée près d'Édesse, en Mésopotamie, non loin de la rive gauche de l'Euphrate, qu'il avait donnée à Berger de Xivrey, et qui, léguée à mon excellent ami Brunet de Presle, a été donnée finalement par lui au Musée du Louvre en 1864. Je l'ai

Peinture de vase.

Digitized by Google

publiée dans le *Musée Napoléon III*, pl. VI. Un simple masque de terre cuite ne peut pas donner une idée complète de l'art carthaginois, si on l'envisage isolément; mais si nous le comparons aux terres cuites de la Phénicie, nous reconnaîtrons une analogie, une similitude de travail qui nous suffira pour attribuer aux monuments de pierre, de marbre, de bronze, exécutés à Carthage, le style des monuments de même nature que les Sémites nous ont laissés. Voilà pourquoi l'envoi de M. de Villefosse est si curieux et si instructif.

» Lorsqu'on fouillera la Tunisie, on y découvrira bien d'autres monuments carthaginois des anciennes époques; mais aujourd'hui que ces conquêtes scientifiques ne sont pas encore réalisées, nous ne pouvons nous défendre, à la vue de cet échantillon précurseur, d'éprouver une satisfaction comparable à celle que nous inspirèrent les premiers desseins de Botta envoyés de Mossoul à M. Mohl, et dans lesquels il nous fut possible d'entrevoir l'art ninivite. »



Peinture de vase.

Le premier masque punique, qui avait produit une si vive impression lors de sa communication à l'Académie, est aujourd'hui au Musée du Louvre. Cette pièce n'a certainement pas été trouvée dans les antiques citernes de La Malga, depuis longtemps converties en habitations par les Arabes. L'indigène qui vendit ce masque à M. Villedon sortait bien d'une des voûtes de ces anciens réservoirs, mais il avait assurément trouvé l'objet dans une des nécropoles puniques de Carthage, peut-être même dans celle de Douïmès, qui nous réservait vingt ans plus tard de si nombreuses et intéressantes surprises.

Le masque grotesque que nous avons trouvé constitue une véritable caricature. Contrairement à l'opinion reçue jusqu'à ces dernières années, les Carthaginois ont dû pratiquer l'art du portrait. M. le professeur Duhn, de l'Université d'Heidelberg, dans un article publié récemment à Berlin, fait observer que plusieurs des masques puniques du Musée de Saint-Louis font plutôt songer à l'art japonais qu'à l'art méditerranéen, à cause du naturalisme extraordinaire qui s'y manifeste et qui en fait de véritables portraits. Telle est la première impression, mais un examen plus profond de ces pièces si intéressantes permet d'y reconnaître un art tout à fait archaïque.

Notre masque, comme il a été déjà dit, est au-dessous de la grandeur naturelle et n'a pu par conséquent être appliqué sur la face du cadavre. Jamais non plus il n'a été suspendu dans le tombeau. Malgré les trous dont ils sont munis, ces sortes de masques, ainsi que les statuettes d'argile que nous trouverons dans la nécropole, étaient simplement déposés à côté du mort. Le but des parents ou amis qui enfermaient ces objets dans la tombe n'était autre que de savoir le corps du défunt accompagné d'un objet auquel ils attribuaient une vertu magique capable de protéger la dépouille mortelle dans sa dernière demeure.

De semblables masques ont été découverts dans les plus anciennes nécropoles de la Sardaigne. Le musée de Cagliari en possède plusieurs. L'un d'eux ressemble tellement à l'un des nôtres qu'il semble sorti des mains du même artiste.

Nous donnerons dans des notes successives la relation de nos fouilles, en suivant l'ordre chronologique.

(A suivre.)

A. L. Delattre,
des Pères blancs.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance publique annuelle du 3 mai 1897.

Présidence de M. Chatin.

Recherches sur la composition des blés. — M. Aimé Girard a indiqué dans une précédente note les conditions nouvelles dans lesquelles l'analyse doit se placer si elle veut fournir à la meunerie des renseignements utiles sur la composition des blés que l'agriculture livre au moulin.

Ces conditions résident essentiellement dans la repro-

Digitized by Google

duction, sur une échelle restreinte du travail de mouture que le meunier doit lui-même effectuer et sur la séparation du grain en deux produits nettement définis: d'un coté, la farine panifiable, de l'autre, l'ensemble des bas produits et des issues. Et c'est seulement à la suite de ce partage que l'analyse chimique doit intervenir.

La mouture exclut de l'alimentation humaine 30 % de la masse du blé. Ces 30 %, connus sous le nom de bas produits et d'issues, constituent un résidu particulièrement riche pour l'alimentation du bétail. M. Girard l'a analysée par des méthodes spéciales qu'il décrit avec de longs développements et dont les résultats présentent un grand intérêt.

Il avait précédemment donné l'analyse de la farine.

Sur la signification morphologique des os en chevron des Vertébrés. — Recherchant la signification morphologique de l'appareil sternal thoracique et abdominal, M. A. Sabatier a reconnu que cet appareil est dû à la transformation des interépineux ventraux correspondant à ces régions. Chez beaucoup de vertébrés supérieurs aux poissons, chez les amphibiens urodèles, chez beaucoup de reptiles (énaliosauriens, lézards, crocodiles, etc.), chez un certain nombre de mammifères (monotrèmes, marsupiaux, édentés, cétacés, sirénides, quelques singes), le système des interépineux ventraux est fort bien représenté à la région caudale, c'est-à-dire en arrière de la ceinture pelvienne. Les os en chevron, ou os en V, ne sont, en effet, que des modifications de ces interépineux.

On a l'habitude de considérer ces os en V comme constituant les côtes caudales. C'est là un point de vue erroné.

M. Sabatier, d'après ses observations, estime en effet que le système des os interépineux qui, au niveau de la cavité viscérale, a fourni les membres, le sternum et la clavicule, fournit, dans bien des cas, en arrière de la cavité viscérale, une série d'os en V, ou os en chevron, qui représentent les interépineux de la région caudale de la colonne vertébrale.

Sur la précision comparée de divers modes de repérage de la verticale dans les observations astronomiques, géodésiques ou topographiques. — Pour repérer la direction de la verticale dans les observations astronomiques, géodésiques ou topographiques, on emploie généralement, soit des visées nadirales sur un bain de mercure, soit un pendule, soit une nivelle à bulle d'air.

A ces trois moyens, on a récemment proposé de substituer, comme étant plus expéditif et plus précis, le repérage direct par contact en trois points avec la surface libre d'un bain de mercure.

Dans une note présentée par M. Lœwy, M. C. Lallemand, directeur du nivellement général de la France, s'appuyant sur des expériences très soignées dues à M. Klein, démontre que, loin de réaliser un progrès, le nouveau moyen proposé serait de beaucoup inférieur aux autres et, notamment, de 6 à 15 fois moins exact que le simple niveau à bulle d'air.

Propriété nouvelle des rayons cathodiques qui décèle leur composition complexe. — M. Deslandres a précédemment exposé les recherches entreprises à l'Observatoire de Paris sur les actions mutuelles des rayons cathodiques et des corps placés à l'intérieur des tubes à gaz raréfié. Il a montré que tous ces corps, conducteurs ou isolants, influent sur la direction des rayons cathodiques, alors même qu'ils sont anodes ou simplement isolés. Lorsqu'ils sont cathodes ou reliés à la terre, l'action exercée est seulement plus forte en général et d'ailleurs répulsive.

Il est arrivé à reconnaitre le fait suivant, qui est général :

Lorsqu'un rayon cathodique est dévié par un corps voisin, le plus souvent, il se divise en même temps en plusieurs rayons distincts qui sont inégalement déviés. Les seconds rayons qui étaient réunis dans le rayon primitif se trouvent ainsi séparés.

Cette propriété des rayons cathodiques n'avait pas encore été signalée.

Du rôle des peroxydes dans les phénomènes d'oxydation lente. — Les oxydations énergiques dont l'organisme animal est le siège impliquent nécessairement la transformation préalable de l'oxygène passif du sang en oxygène actif. L'étude des phénomènes d'oxydation lente a conduit M. A. Bach à la conclusion que la transformation de l'oxygène passif en oxygène actif peut s'effectuer par l'intermédiaire des peroxydes qui prennent naissance dans l'oxydation des matières facilement oxydables. Par peroxydes, il entend des composés oxygénés fonctionnant comme l'eau oxygénée et caractérisés par la présence d'au moins un groupe — O — O — dont les deux valences libres sont saturées par des radicaux électropositifs ou électronégatifs, monovalents ou bivalents.

La formation d'eau oxygénée dans l'oxydation de certaines substances en présence d'eau est connue depuis longtemps.

L'auteur prouve d'abord par des expériences très concluantes que la formation de peroxydes est un facteur normal de tout phénomène d'oxydation lente, et il conclut que tout ce qui vient d'être dit du mode de formation et de l'action oxydante des peroxydes s'applique également aux processus d'oxydation qui se passent dans l'organisme animal. En s'oxydant en présence d'un excès d'oxygène, les substances aisément oxydables, qui prennent naissance dans le sang, forment des peroxydes qui oxydent les substances difficilement oxydables de la même manière que le peroxyde formé par la térébenthine oxyde l'indigo. Les ferments oxydants qui existent dans le sang ne sont probablement autre chose que ces substances aisément oxydables et éminemment aptes à former des peroxydes.

Le cycle évolutif des Coccidies chez les Arthropodes. — On trouve assez fréquemment chez les Myriapodes des Coccidies du genre *Coccidium*, c'est-à-dire présentant un kyste durable qui renferme à maturité quatre spores dizoïques et coexistant dans ces hôtes, avec des Coccidies à développement d'*Eimeria*.

M. Léger a constaté aussi cette coexistence chez les Akis et dans une larve de Tipule, de Coccidies à quatre spores et de Sporozoïtes eimériens libres ou réunis en fascicules; elle est fréquente chez les Nèpes, les Gyrinus, etc. De l'observation de tous les stades intermédiaires, et de ce fait que la coexistence des deux formes extrêmes est constante, M. Léger croit pouvoir conclure que chez les Arthropodes, le genre *Eimeria* ne représente pas un parasite distinct, mais une partie du cycle évolutif de la Coccidie à spores durables qui coexiste avec lui. Le cycle entier de la Coccidie peut alors se résumer ainsi :

Sporozoïte eimérien, forme encapsulée, kyste tétrasporé (*Coccidium*), *sporozoïte coccidien* (pénétration dans l'hôte),

Digitized by Google

bourgeonnement eimérien, sporozoïte eimérien. Et le cycle recommence.

Recherches sur l'action biologique des rayons X. — MM. Sabrazès et P. Rivière ont étudié l'action biologique des rayons X, elle paraît peu marquée.

Le *microbacillus prodigiosus* n'est nullement influencé, ni dans ses propriétés chromogènes, ni dans ses caractères morphologiques, ni dans sa végétabilité. *Ce microbe s'est montré indifférent aux radiations de Rœntgen.*

Des expériences de même ordre sur des grenouilles prouvent qu'ils n'ont aucune influence sur les mouvements des leucocytes et ne gênent pas la phagocytose. Enfin, ils ne troublent pas le cœur des animaux à sang froid.

Classification nouvelle des phanérogames fondée sur l'ovule et la graine; note de M. Van Tieghem, qui, séparant les inovulées des autres phanérogames, donne, comme résumé de se précédentes notes, une classification nouvelle de ces plantes, réparties en 36 familles. — Mémoire de M. F. Gonnessiat, sur la loi de variation de latitude, déduite des mesures de distances zénithales faites à l'Observatoire de Lyon depuis douze ans. — Sur le problème de Dirichlet. Note de M. S. Zaremba. — Sur la polarisation partielle des radiations émises par quelques sources lumineuses sous l'influence du champ magnétique. Note de MM. N. Egoroff et N. Géorgiewsky. — Étude de l'action du permanganate de potassium sur le bromure cuivrique. Note de MM. H. Baubigny et P. Rivals. — Étude sur la constitution des alliages métalliques, par M. G. Charpy. — MM. A. Lévy et F. Marboutin démontrent que l'oxygène dissous dans l'eau de mer est dosé très exactement à l'aide du bichromate de potasse, malgré la quantité notable de chlorures et de sels magnésiens qu'elle contient. Ils indiquent les précautions à prendre pour arriver à un bon résultat. — Sur les combinaisons des sels métalliques avec les bases organiques. Note de M. D. Tombeck. — Sur une combinaison de chlorure d'argent et de monométhylamine. Note de M. R. Jarry. — Sur la recherche du jaune de naphtol S et des colorants analogues dans les vins blancs et dans les liqueurs. Note de MM. Alberto d'Aguiar et Wenceslau da Silva. — Les origines des nerfs vaso-dilatateurs, leurs centres trophiques. Note de M. J.-P. Morat. — Sur les plis parallèles que forme le massif du mont Blanc. Note de M. J. Vallot. — Sur la tectonique de la chaîne Nivollet-Revard. Note de MM. J. Révil et J. Vivien. — Sur la détermination de la composition immédiate du gluten des farines de blé. Note de M. E. Fleurent.

CONGRÈS DES SOCIÉTÉS SAVANTES
A LA SORBONNE

Botanique.

Séance du 21 avril.

Présidence de M. G. Chatin, président de l'Académie des sciences.

M. G. Camus ouvre la séance par une intéressante communication relative à « une statistique sommaire des faits d'hybridité constatée dans l'étendue de la flore européenne ».

Tous les auteurs modernes qui traitent de la botanique systématique accordent aux faits d'hybridité une importance qui n'avait pas même été soupçonnée anciennement.

Il résulte des observations réitérées faites par de nombreux auteurs que l'hybridité, tout en restant une exception, est un fait beaucoup moins rare qu'on ne l'a cru et qu'elle est relativement abondante dans certains groupes.

A la suite de recherches qui lui font le plus grand honneur, M. Camus signale dans son travail l'hybridité de 351 genres sur 1216 dont se compose la flore européenne. Le nombre total des formes hybridées distinguées s'élève à 2434 (genre *mentha* excepté).

Les familles où l'hybridité a été signalée sont au nombre de 72; celles où il n'en a pas été observé sont au nombre de 64.

M. Dangeard signale une maladie qui sévit sur les peupliers dans l'ouest de la France; ces arbres sont fréquemment atteints par groupes de deux ou trois; leur cime se dessèche progressivement ainsi que l'extrémité des rameaux; les symptômes sont à peu près identiques à ceux qui ont été indiqués par M. Vuillemin et M. Prillieux dans la maladie du peuplier pyramidal et attribués par eux au *didymosphæria populina*.

Toutefois, ici, le parasite est différent; les peupliers malades ne montrent aucune trace du *didymosphæria*; par contre, les racines jeunes sont remplies par les filaments d'une chytridinée, le *rhizophagus populinus* sp. nov.; ces filaments forment de gros cordons qui circulent à l'intérieur des cellules corticales; ils absorbent le protoplasma au moyen de suçoirs ramifiés en pinceau, rappelant un peu ceux des peronosporées; les racines ainsi envahies ne peuvent se développer ultérieurement, ce qui explique le petit nombre des racines et radicelles que présentent les arbres attaqués; ce système radiculaire étant devenu insuffisant pour assurer la nutrition de l'arbre, celui-ci se dessèche et il finit fréquemment par mourir.

Le *rhizophagus populinus* possède des sporanges et des kystes, ce qui permet de comprendre la contamination d'un arbre à l'autre et aussi la dispersion de la maladie à de grandes distances au moyen des spores qui sont transportées par les cours d'eau.

M. Jeanpert entretient le Congrès de quelques plantes de la flore parisienne.

Parlant de l'*asplenium foreziense Le Grand*. M. Jeanpert rapporte qu'il a rencontré cette plante de Nemours sur les rochers siliceux dominant la route de Montargis vers Pierre-le-Sault.

Il est voisin par la forme de la fronde de l'*asplenium Halleri*, mais il en diffère par une texture plus coriace, des divisions plus larges, plus obtuses, moins profondément divisées et son habitat dans les fentes des rochers siliceux, granitiques ou schisteux, l'*asplenium Halleri* préférant les rochers calcaires. Il semble, dans ses grandes formes, établir un passage de l'*asplenium Halleri* à l'*asplenium lanceolatum*.

M. B. Renault, correspondant du ministère de l'Instruction publique, président de la Société d'histoire naturelle d'Autun, entretient le Congrès des « bactériacés et des bogheads ».

Les combustibles minéraux connus sous le nom de bogheads, si recherchés par l'industrie, sont formés, comme l'on sait, par l'accumulation d'algues microsco-

Digitized by Google

piques déposées au fond des lacs d'époques variées, et qui ont été transformées en houille.

Les cellules des algues étant formées en grande partie de cellulose $(C^6H^{10}O^5)^n$, d'une part, et les bogheads de carbone et d'hydrogène, de l'autre, dans le rapport exprimé par la formule C^3H^4, on voit que l'on pourrait passer de la composition de la cellulose à celle du boghead par une élimination convenable d'hydrogène et de carbone: ces éléments peuvent se dégager sous forme de méthane, CH^2 et d'acide carbonique CO^2. Or, dans beaucoup de fermentations microbiennes, on constate de semblables dégagements; par conséquent, il n'est pas téméraire de supposer que les bogheads résultent de la transformation des tissus des algues en houille sous une influence semblable.

Pour soumettre cette hypothèse à une vérification sérieuse, M. Renault a de nombreuses préparations dans le boghead d'Autun, constitué par l'agglomération d'une algue globuleuse, creuse, le *pila bibractensis*, mesurant $0^{mm},2$ environ; on peut, dit-il, en compter 250 000 par centimètre cube.

Si ce sont des bactériacés, en effet, qui ont déterminé la formation du boghead d'Autun, on doit retrouver ces êtres microscopiques en quantité considérable à l'intérieur de la masse du combustible. C'est ce qu'un examen attentif a permis d'établir d'une façon certaine; en outre, de nombreuses photographies attestent leur présence.

M. J. Prothière, membre de la Société des sciences naturelles de Tarare (Rhône), signale les résultats botaniques obtenus par M. Chaffanjon pendant le voyage d'exploration de ce voyageur en Asie centrale, Mongolie septentrionale et Mandchourie.

Ces collections, qui sont toutes centralisées au Muséum, renferment plus de 2000 espèces, sur lesquelles on compte plus de 100 espèces nouvelles et rares.

Parmi ces dernières, il faut surtout signaler la *Kaufmania Semenowi*, plante qui a été récoltée très complète pour la première fois.

M. Prothière étudie encore la conservation scientifique des champignons et présente une série de résultats qu'il a obtenus en 1896 et qu'il résume en les conclusions suivantes :

1° On peut dire d'une façon presque générale qu'avec des liquides appropriés tous les champignons peuvent se conserver scientifiquement pour les collections;

2° Il est impossible de s'adresser à un seul liquide conservateur; celui-ci doit varier avec l'espèce;

3° La plupart des champignons peuvent se conserver dans une solution aqueuse d'aldéhyde formique. La forme et le port des espèces sont presque toujours respectés, mais les couleurs éclatantes tendent à disparaître assez rapidement. Quand le véhicule formique se colore — et la teinte qu'il prend n'est jamais bien forte, — il peut être utile de le remplacer par du liquide neuf;

4° Les champignons non charnus se conservent admirablement dans l'essence de pétrole et la benzine. Le carbure prend la place de l'eau du champignon, qui va se déposer au fond des récipients. Il est nécessaire de siphoner cette couche inférieure au bout de quelques jours pour empêcher des fermentations possibles.

5° La solution aqueuse de bichlorure de mercure doit être rejetée comme liquide conservateur. Elle paraît donner naissance, sauf quelques exceptions, à des composés organo-métalliques qui salissent et défigurent le champignon;

6° Il est probable que les couleurs vives des champignons sont détruites bien plus par les liquides oxygénés ou hydrogénés, ou encore par le gaz qu'ils dissolvent, que par la lumière. Il y a donc intérêt à tâcher d'isoler ces couleurs au moyen d'un vernis insoluble dans le liquide conservateur.

BIBLIOGRAPHIE

La nature et la vie. — *Régénération de l'homme par le végétal. Littérature et philosophie végétariennes*, par Gabriel Viaud, 1 vol. in-12, C. Mendel, éditeur, Paris, 118, rue d'Assas.

M. Gabriel Viaud est un adepte zélé, on pourrait dire fougueux des doctrines végétariennes. « Il est confirmé, déclare-t-il dans sa préface (XXI), que la vertu ne va pas avec le bifteack. » Nous n'insisterons pas sur cette théorie qui forme la première partie du livre que nous analysons : dans les derniers numéros du *Cosmos*, M. le Dr L. Menard a dit, avec la compétence d'un maître, ce qu'il fallait penser du régime végétarien.

Mais nous signalons aux lecteurs d'une façon toute spéciale la seconde partie du livre de M. Viaud, consacrée à la littérature végétarienne. L'auteur passe en revue les écrivains, poètes et romanciers de notre littérature, les contemporains surtout, qui ont puisé des inspirations du spectacle, du culte des plantes et des fleurs. Cette anthologie curieuse est pleine de charmes. Pourquoi M. Viaud, qui désire et préconise une éducation où le commerce de l'âme avec les plantes tiendrait une plus large place, ne donnerait-il pas à nos collèges un recueil plus complet que celui ébauché dans le livre dont nous parlons aujourd'hui? Il ferait goûter ainsi à la jeunesse entière la fraîcheur dont on jouit à la lecture de ses pages attachantes?

Les origines, questions d'apologétique, par M. J. Guibert, professeur ès sciences au Séminaire Saint-Sulpice, à Issy. 1 volume in-8°. Paris, Letouzey et Ané.

Cet ouvrage, écrit spécialement pour les Séminaires, n'en est pas moins de ceux dont la lecture est utile à tous ceux qu'intéressent les questions qui touchent aux confins communs des sciences naturelles et des sciences religieuses. La cosmogonie, l'origine de la vie, l'origine des espèces, l'origine de l'homme, l'unité et l'antiquité de l'espèce humaine, l'état de l'homme primitif, voilà des questions qui ne peuvent laisser indifférents les hommes animés d'un véritable esprit philosophique.

Jusqu'à notre temps, toutes ces questions n'avaient pour réponse que les rêveries des philosophes et l'interprétation plus ou moins exacte des livres sacrés. Grâce aux immenses progrès réalisés dans

Digitized by Google

ce siècle par les sciences naturelles, notre génération est en possession de documents sérieux sur les origines du monde.

En dehors de toute révélation, nous pouvons tracer à grands traits l'histoire de l'univers; certaines parties sont définitivement acquises à la science, d'autres ont, au moins, le caractère d'une grande probabilité.

Ce sont ces matériaux que M. Guibert a savamment mis en œuvre et admirablement condensés, en un livre bien français, dans lequel l'érudition ne nuit en rien à l'intérêt et à la clarté. L'auteur a, d'ailleurs, choisi la méthode qui, selon nous, est la meilleure dans cette sorte d'ouvrage.

Il ne réfute pas, il enseigne; il ne détruit pas, il édifie. Avec cette méthode, un écueil était à craindre, il a su l'éviter, en exposant les opinions qu'il rejette avec le même soin et avec non moins de détails que les doctrines qu'il adopte.

Ajoutons qu'une bibliographie très bien faite termine chaque chapitre et permet ainsi au lecteur l'étude plus complète des points qui l'intéressent.

Pour nous résumer, en un mot, cet ouvrage est, à nos yeux, un excellent manuel auquel nous souhaitons de nombreuses éditions dans lesquelles l'auteur pourra atténuer les quelques imperfections auxquelles ne saurait échapper une œuvre humaine.

Recherches sur la congélation des solutions aqueuses étendues, par A. Poinsot, docteur ès sciences. Paris, Gauthier-Villars, 1896.

Les premiers travaux entrepris sur la congélation des solutions aqueuses sont dus à Blagden et datent du siècle dernier. Les observations de ce savant ont été depuis complétées par de nombreux auteurs. M. Poinsot, après un intéressant historique de la question, expose des recherches expérimentales et des recherches théoriques dont l'importance est considérable.

Traité général des projections, par E. Trutat, *docteur ès sciences*, directeur du Musée d'histoire naturelle de Toulouse, *t. Ier*. Un vol. grand in-8°, illustré de 185 gravures, prix **7 fr. 50**. *Charles Mendel*, éditeur, *118 bis, rue d'Assas, Paris.* 1897.

Il est rare qu'il nous passe par les mains un livre aussi pratique et aussi clair que celui de M. Trutat. L'auteur n'a d'ailleurs rien négligé pour le rendre complet. C'est pourquoi il débute par une trentaine de pages d'histoire, sous ce titre : Origine des projections. Viennent ensuite la description des appareils et de leurs divers systèmes d'éclairage, depuis les plus primitifs jusqu'aux plus récents; il traite ensuite longuement des divers accessoires, dont les uns ne sont qu'utiles, les autres indispensables. Une deuxième partie enseigne à obtenir les épreuves transparentes tant en noir qu'en couleur, les épreuves dessinées peintes, les épreuves mouvementées spéciales pour cinématographes ou appareils analogues, notamment le bioscoscope, etc. La troisième partie donne de longs développements sur les séances de projections, tant au point de vue de l'enseignement d'après la méthode dont le promoteur fut l'abbé Moigno, le fondateur du *Cosmos*, qu'au point de vue de la récréation de famille, c'est pourquoi l'auteur termine par la conférence humoristique.

Le tome II traitera des projections scientifiques; les deux volumes sont indépendants et pourront se vendre séparément.

La lanterne à projections, par E. Trutat, docteur ès sciences (1 fr. 25). C. Mendel, 118, rue d'Assas, à Paris.

Les lanternes à projections sont devenues d'un usage courant; on ne se permet plus une conférence sans leur demander le secours des illustrations destinées à compléter la parole de l'orateur; mais c'est surtout dans l'enseignement que leur emploi est devenu courant et a donné d'excellents résultats. M. E. Trutat a écrit ce traité élémentaire en vue surtout des maîtres et des professeurs, puisqu'ailleurs on peut presque toujours demander l'intervention d'un spécialiste. Il donne aux intéressés tous les petits secrets qui permettent de réussir avec les différents modes d'éclairage et les moyens de se les procurer; il faut lui savoir gré de n'avoir pas porté, par des conseils encore prématurés, ses lecteurs à utiliser le capricieux acétylène.

Annual Report of the board of Regents of the Smithsonian Institution, Showing the operations, expenditures, and condition of the Institution to July 1894. Washington.

Ce volume, outre le rapport proprement dit toujours très complet, comprend comme de coutume, un appendice qui en occupe la très majeure partie, 640 pages sur 760, et dans lequel sont données, avec de belles illustrations, de nombreuses notices sur des questions de divers ordres.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin de la Société astronomique de France (*mai*). — Observations sur la planète Mars faites à l'Observatoire de Meudon, Perrotin et J. Janssen. — Hauteurs annuelles de pluie à Paris.

Bulletin de la Société d'encouragement (*avril*). — L'outillage américain pour la fabrication du vélocipède. Mendon. — Propagation des déformations dans les métaux soumis à des efforts, Mangin.

Chronique industrielle (*1er mai*). — Anomalie de la vitesse de circulation du satellite Phobos et de la loi Newtonienne, Dr A. C. — L'électricité et l'attraction. Dr A. C.

Ciel et Terre (*1er mai*). — Les progrès de l'astronomie depuis soixante ans, A. Clerke. — Esquisses sélénologiques, W. Prinz.

Digitized by Google

Civiltà cattolica (*1er mai*). — La dispersione d'Israello pel mondo moderno. — Clemente VIII e Sinan Bassa Cicala. Secondo documenti inediti. — La fine del mondo secondo i libri indiani. — Ai confini della Tessaglia.

Electrical engineer (*7 mai*). — The mechanical construction of electrical machinery, F. M. Weymouth. — The local distribution of electric power in work-shops, E. Kilburn Scott. — Tests of three-phase motors.

Electrical world (*24 avril*). — Profitable Davy load in alternate current stations. G. T. Hanchett. — Alternating-current machinery, E. J. Houston and A. E. Kennelly. — Controlling the speed of car motors, W. Baxter.

Électricien (*8 mai*). — Transporteur électrique aérien, P. Chevillard. — Méthode pour mesurer la résistance électrique des électrolytes à l'aide du courant continu. — L'or, le zinc et l'électrolyse, E. Andréoli. — Limite d'emploi des tables téléphoniques Standard, E. Piérard.

Étangs et rivières (*1er mai*). — Difficultés et dangers de la pêche lors de la mise à sec des étangs de Brabant, L. Vander Snickt. — Pêche et consommation du poisson à Toulouse, au XVIe et au XVIIe siècle, E. Belloc. — Les forestiers pisciculteurs, G. Lanoir.

Études (*5 mai*). — Mulier amicta sole: essai exégétique, P. R. M. de la Broise. — L'Observatoire français de Madagascar, P. E. Colin. — Démons et démoniaques, P. H. Leroy. — Montalembert, P. E. Cornut. — La nouvelle constitution apostolique sur l'Index, P. G. Desjardins. — L'infanticide en Chine, d'après un document officiel, P. S. Adigard.

Génie civil (*8 mai*). — Le pont François-Joseph sur le Danube, à Budapest, A. Butin. — L'or à Madagascar, dans le sud de Betsileo, G. Chauveau. — Lanternes de signaux pour chemins de fer, A. Delarue. — Four à oxyde de carbone à circulation continue et à récupération, dit four de Rouen, E. Maglin. — Élevage intensif de la truite arc-en-ciel en stabulation, G. Lavergne.

Génie moderne (*1er mai*). — L'éclairage dans les mines, A. Eveno. — Les plantes lumineuses, M. Lenoir. — Le schiséophone, J. de R. — Construction d'un bassin de radoub, P. G.

Journal d'agriculture pratique (*6 mai*). — Influence du nitrate de soude sur la production des céréales, L. Grandeau. — Les shorthorns au concours général agricole de Paris en 1897, de Clerq. — Un domaine possédant 100 hectares de prairie, G. Heuzé. — Les machines agricoles au concours général agricole de Paris, M. Ringelmann. — Les bouillies au sulfate de cuivre, Degrully.

Journal de l'Agriculture (*8 mai*). — Sur une proposition de loi relative aux étangs des Dombes, E. de Monicault. — Les effets nuisibles du nitrate de soude, J. P. Wagner. — Recherches sur les bons vins naturels, Aubriot. — Les engrais azotés et les cultures printanières, G. de Vaux.

Journal of the Society of arts (*7 mai*). — The railway to India, C. E. D. Black.

La Nature (*8 mai*). — Détermination du coefficient de traction des voitures, E. Hospitalier. — Les anciens glaciers et les causes actuelles, A. de Lapparent. — Transmission de force motrice, J. Laffargue. — Le typhus et les insectes, H. Coupin. — Les grottes de Raucogne, Dr Eybert. — Les oiseaux polyphones, Flamel.

Nature (*6 mai*). — An archæological survey of the British Islands. — The international photographic catalogue and chart.

Photographie (*1er mai*). — Le quatrième salon photographique du Photo-Club, A. Reyner. — La photosculture, A. Schelcher. — Pratique de l'art photographique, H. Emery. — Déformations dans les radiographies ou dans les photographies sans mise exacte au point, G. Sagnac.

Progrès agricole (*9 mai*). — La lutte contre les maladies contagieuses des animaux domestiques, Montdreget. — Notions pratiques sur les engrais, F. Leroy. — Grosses et petites racines, M. Léopold. — Assainissement des prés marécageux, P. L. Laurent. — Le sulfate de fer employé comme engrais, A. Larbalétrier. — Falsification des tourteaux, L. Laneuville.

Questions actuelles (*8 mai*). — Réponses des archevêques anglicans à la Bulle *Apostolicæ curæ*. — Le rôle du clergé dans la question sociale. — Revue sommaire de jurisprudence au sujet des processions en France. — Le Bazar de la Charité.

Revue des questions scientifiques (*20 avril*). — Fer natif et météorites, A. de Lapparent. — Le tempérament, étude de physiologie nerveuse, Dr Surbled, — Le système de la croyance de M. Balfour, R. P. E. Thibaut. — Progrès récents de la cosmogonie, abbé T. Moreux. — Traces d'influence européenne dans les langues, les sciences et l'industrie précolombienne du Mexique et de l'Amérique centrale, E. Beauvois. — Les fuseaux horaires et le cadran de 24 heures, E. Pasquier. — L'excitation spontanée dans les machines électro-statiques à influence, R. P. V. Schaffers.

Revue du cercle militaire (*8 mai*). — Comment les Allemands font la guerre dans l'Est africain, Cne P. — Les employés dans l'armée, A. G.

Revue générale (*mai*). — Les massacres arméniens, V. Briaut. — Le mariage en Chine, Ou Tsong-Lien. — Mon petit Trott, A. Lichtenberger. — Voyage en Rhodésia, A. Bordeaux. — A Budapest, J. G. Fresson. — Des colonies, C. de Buisseret. — Souvenirs militaires d'un aumônier, Ct Grandin. — Souvenirs d'escale (de Marseille à Tokio) (suite), E. de Groote. — Le théâtre en Carême. — Les mémoires de Barras, A. de Ridder.

Revue générale de l'antisepsie (*25 avril*). — Les nouvelles tuberculines de Koch, de Backer et Bruhat. — Traitement de l'appendicite, Dr Lucas-Championnière. — La chlorose est un empoisonnement, Dr Blondel. — Colite muqueuse, Dr Mendelsohn.

Revue industrielle (*8 mai*). — Allumage et extinction à distance des becs de gaz par l'électricité, système Guyenot Chateau, G. Lestang. — Chauffage des chaudières au charbon pulvérisé, P. Chevillard. — Appareil anémogène pour la ventilation des navires, P. C.

Revue scientifique (*8 mai*). — L'industrie des parfums, Jacques Passy. — Le plankton marin et les gaz de l'eau de mer, Martin Knudsen. — Rapports entre la zone excitable du cerveau et le labyrinthe, Ewald. — Comment se forme un mot, Adrien Timmermans.

Science illustrée (*8 mai*). — Les populations du Bas-Niger, G. Regelsperger. — Les hallucinations, H. de Parville. — Moteur à air comprimé, E. Dieudonné. — Le loup, F. Faideau. — Les fouilles de Pompéi, V. F. Maisonneuve. — Le mouvement photographique, F. Dillaye.

Yacht (*8 mai*). — Stabilité et flottabilité de combat, E. Duboc. — Le cuirassé anglais *Prince-Georges*, V. G.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Les fruits véreux. — M. Charles Mohr, de Liège, indique dans le *Journal de la Société agricole de Brabant* un moyen simple d'empêcher les fruits à pépins, pommes et poires, de devenir véreux :

L'insecte ailé de la *carpocapsa pomonana* dépose un œuf dans la rosette du fruit peu de temps après la floraison; cet œuf ne tarde pas à éclore, et la petite chenille qui en sort perce un trou pour pénétrer jusqu'au cœur du fruit qui n'en continue pas moins à grossir. Tout fruit piqué est facilement reconnaissable déjà un mois après la floraison, et tant que le ver séjourne dans le creux où l'œuf a été déposé, il est facile de le détruire. M. Mohr y parvient en injectant une goutte d'un insecticide formé d'une solution de sulfure de calcium glycériné, dilué dans dix fois son volume d'eau, et sans action sur les feuilles.

Cette solution doit être employée dans un récipient en tôle émaillée; elle détruit également la petite chenille, appartenant aux tortricides, qui enroule les feuilles et attaque les bourgeons.

Pour débarrasser les chiens de leurs puces. — Les pâquerettes sont l'ornement de nos prés, et pour beaucoup de personnes elles n'ont d'autre utilité que de révéler les secrets du cœur, quand on les dépouille méthodiquement de leurs pétales. Eh bien! elles ont un autre usage, moins noble, mais plus pratique. Pour chasser les puces des niches à chiens, il suffit de mêler à la paille une poignée de ces humbles fleurs.

Vernis pour cuivre. — Après avoir réduit en poudre de la laque rouge en feuilles, on la met dans une bouteille et on verse par-dessus 95 % d'alcool. On bouche la bouteille et on secoue fréquemment. Au bout de quelques jours, lorsque la laque est dissoute, on ajoute de l'alcool à volonté et on passe la solution à travers un linge fin. Si la couleur doit être claire, on expose la composition au soleil et si on veut l'avoir foncée, on additionne l'alcool d'une infusion de safran. Dans ce dernier cas, il faut filtrer une seconde fois. (*Science illustrée.*)

PETITE CORRESPONDANCE

M. L. D., à A. — Vous verrez dans ce numéro que l'on pourrait rendre les bandes de celluloïd des cinématographes à peu près ininflammables, si on consentait au petit travail qui consisterait à leur appliquer le procédé Tommasi, absolument efficace.

M. S. B., à M. — Les poudres à argenter contiennent généralement des cyanures, poison violent. Nous l'avons signalé à différentes reprises. L'argenture obtenue est, d'ailleurs, sans durée, la couche de métal déposée étant excessivement mince.

M. l'abbé J., à V. — Vous trouverez des ballons de ce genre à la Maison Vve Laurent, 58, boulevard Sébastopol; mais en raison des phénomènes d'osmose, il n'existe pas de ballons restant indéfiniment gonflés. La perte de gaz est même assez rapide.

M. A. A., à D. — Ces chaussures ventilées sont une invention américaine: nous ne croyons pas qu'on les trouve en France.

M. B. S., à P. — On donne une plus longue durée aux cordes (non goudronnées) si on les met tremper, bien sèches, pendant deux ou trois jours, dans une solution concentrée de sulfate de cuivre.

M. P. S., à P. — *Constructions démontables, système Espitallier,* Maison Lefort, rue des Pensées, à Alfortville (Seine).

M. T. A., à I. — On ne mange plus d'huitres à cette époque, parce que c'est le moment où elles frayent. On les estime malsaines; en plus, la pêche en est interdite.

M. O. T., à S. — Au lieu de faire reposer l'enclume directement sur le bloc, on interpose un lit de sable fin. Le bruit est ainsi sensiblement amorti; il est peut-être à craindre qu'elles rendent moins bien le coup du marteau.

M. P., à L. — L'ouvrage dont vous parlez est le *Merveilleux dans les sciences* de M. E. Meric (3 fr. 50), chez Letouzé et Ané, rue du Vieux-Colombier, à Paris.

M. M. S., à C. — Ce problème n'est pas facile; la solution, plusieurs fois réclamée, n'est jamais venue. (Il s'agit de la division du triangle en quatre parties équivalentes par deux droites se coupant à angle droit.)

L. D., à P. — Les notes que vous signalez ont été l'objet d'analyses fort complètes dans le *Cosmos*, à l'époque de leur publication.

M. P., à P. — Ces voitures sont parmi les bonnes; mais il est impossible de donner ici une appréciation: on vous écrira, si vous voulez bien nous indiquer votre adresse complète.

M. H. C., à C.-B. — Votre question n'est pas très claire : s'il s'agit de manipulation chimique d'ordre général; vous pouvez prendre l'ouvrage de Buignet (16 francs) ou celui de Jungfleisch (25 francs), plus récent; ces deux ouvrages se trouvent à la librairie Baillière, rue Hautefeuille. S'il s'agit de chimie appliquée à une industrie, il faut des ouvrages spéciaux.

R. P. G. F. — Nos remerciements; nous utiliserons cette brochure; le défaut de documents nous avait seul fait abstenir. — Nous n'avons aucun rapport avec cette revue; elle est publiée à la librairie Lecoffre, 90, rue Bonaparte; le prix du numéro est de 0 fr. 75.

Imp.-*gérant*. E Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — Densité moyenne de la terre. Sables flottants de la rivière Llano. La relation entre les périodes de froid et les conditions anticycloniques. La transparence de l'air de Paris. Cas d'arithmomanie. Immunité acquise contre les piqûres d'insectes. L'électricité des plumes et des cheveux. Pose rapide de câbles sous-marins. Nouvelle quille pour yachts. La durée d'un navire en bois. Science et industrie. Production de l'aluminium aux États-Unis, p. 639.

Correspondance. — Atmosphère solaire, J. Thore et P. de Heen, p. 643. — Phosphorescence par les rayons Rontgen, E. Ducretet et L. Lejeune, p. 643. — La mémoire des poissons; le cyprin intempérant, A. Crozet, p. 643.

Ballons-sonde, p. 644. — **Les champignons parasites de l'homme,** A. Acloque, p. 645. — **Préjugés agricoles; de l'influence de la lune,** A. Rousset, p. 648. — **Sur l'évolution des méthodes de construction des ponts** (suite), Cte G. Espitallier, p. 650. — **Les mines d'argent de la Nevada,** Jacques Boyer, p. 652. — **Analyse géométrique des beaux-arts; la gamme musicale et la loi des rapports simples,** Raimond Coulon, p. 656. — **Influence de la franklinisation sur la voix des chanteurs,** A. Moutier et Garnier, p. 659. — **Carthage; la nécropole punique de Douïmès, fouilles de 1883-1894,** (suite) A.-L. Delattre, p. 659. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 664. — Congrès des Sociétés savantes (suite), p. 667. — **Bibliographie,** p. 668.

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Densité moyenne de la terre. — MM. Richarz et Menzel ont institué des expériences pour déterminer la constante de la gravité et la densité moyenne de la terre. Voici un tableau résumant le résultat de leurs travaux comparativement à ceux des autres savants qui se sont occupés de la même question :

Cavendish	(balance de torsion).	5,45
Reich	— —	5,49 et 5,58
Baily	— —	5,67
Cornu et Baille	— —	5,56 et 5,50
Jolly	(balance à long bras).	5,69
Wilsing	(pendule).	5,57
Poynting	(balance).	5,49
Boys	(balance de torsion).	5,52
Richarz et Menzel	(double balance).	5,50

Comme on voit, ces résultats sensiblement égaux tendent à indiquer pour la terre une densité d'environ 5,50, il s'ensuit que la terre est la plus dense des planètes de notre système solaire.

Sables flottants de la rivière Llano. — M. Simonds a eu l'occasion d'observer au Texas, sur la rivière Llano, de véritables plaques ou radeaux flottants formés de sable à gros grain, quoique la densité de celui-ci fût bien supérieure à celle de l'eau. Il a constaté que ce sable provenait de la décomposition de granits et qu'il était enlevé aux berges de la rivière par les petites vagues qui s'y produisent. M. Simonds a pu, dans le laboratoire, reproduire exactement le phénomène et il a vu que, en déposant doucement du sable rude sur l'eau, une grande partie de ce sable flotte. Même en agitant l'eau, il y a encore des grains qui s'obstinent à flotter et restent flottants pendant des mois. Les grains qui flottent le mieux sont les grains anguleux qui se mouillent le moins vite. Ces phénomènes doivent être attribués à la capillarité, car M. Simonds a vu que les grains produisent dans l'eau une dépression. Il y a donc là un cas curieux montrant la tension superficielle des liquides et l'attraction capillaire.

(*Revue des questions scientifiques.*)

MÉTÉOROLOGIE

La relation entre les périodes de froid et les conditions anticycloniques. — Il est généralement admis que les conditions anticycloniques durant l'hiver coïncident le plus souvent avec des froids exceptionnels. Des observations faites par M. Dines, en Angleterre, tendent à démontrer le contraire et à établir qu'on peut toujours s'attendre à voir cesser le froid, quand la hauteur barométrique dépasse beaucoup 76 millimètres.

M. Dines a, en effet, relevé les hauteurs barométriques durant toutes les périodes de froid au cours des trois mois d'hiver de 1841 jusqu'en 1890. Sur 74 gelées, 16 seulement se sont produites à une pression excédant $0^m,767$, et la plupart de ces gelées ont été de courte durée; 33, soit moins de la moitié, se sont produites avec une pression supérieure à $0^m,76$; au contraire, dans 21 cas, la pression est restée inférieure à $0^m,757$, et ces 21 cas englobent à peu près toutes les gelées importantes, soit par leur durée, soit par leur intensité.

La transparence de l'air de Paris. — L'étude de la transparence de l'air et des causes qui la modifient présente pour Paris un intérêt exceptionnel; aussi, à la tour Saint-Jacques, où des recherches ont été entreprises à cet effet depuis 1892, les observations sur la transparence ont été faites à chacune des heures d'observations météorologiques. Pour cela, on note plusieurs fois chaque jour, à des

BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS LYON

Digitized by Google

heures déterminées, les points extrêmes visibles aux différentes orientations; on établit alors une moyenne permettant de classer ensemble les journées ayant présenté, au point de vue de la pureté, les mêmes caractères.

L'opacité de l'air est très variable suivant les époques; c'est au printemps et à l'automne qu'elle atteint sa plus grande intensité, laquelle, en hiver, provoque la formation fréquente de brouillards.

Dans la répartition, on considère que lorsque la visibilité ne dépasse pas 1 000 mètres, ce sont de simples brouillards, quoiqu'il ait été donné à M. Jaubert, directeur de l'Observatoire de la tour Saint-Jacques, d'observer cependant des *brumes absolument sèches*, obscurcissant l'atmosphère au point d'empêcher de distinguer un objet situé au delà de 200 mètres.

Lorsque la vue s'étend de 1 500 à 4 000 mètres, c'est par journées fort brumeuses.

Enfin, on peut désigner comme claires les journées pendant lesquelles, du sommet de la tour Saint-Jacques, on aperçoit nettement les collines environnant la capitale.

Suivant les observations de ces trois dernières années, la proportion des journées claires ne dépasse guère 30 % d'avril en août; mais cette proportion s'abaisse notablement pendant les autres mois; ainsi, en hiver, elle n'est que de 15 %. On voit donc qu'à Paris, d'après des observations faites au centre de la ville, on ne constate, chaque année, qu'une centaine de jours pendant lesquels l'atmosphère est très claire.

Ce qui trouble surtout l'atmosphère de Paris, ce sont des brumes flottantes plus ou moins épaisses, et qui couvrent la capitale d'un voile ayant de 400 à 600 mètres d'épaisseur. Ces brumes, constituées par un mélange de poussières, fumées et gaz de toute espèce, qui émanent de l'agglomération parisienne, varient d'intensité suivant les vents. Ce sont les courants d'Ouest-Sud-Ouest qui les dissipent et les transportent au loin le plus promptement; car ces vents, dont la vitesse moyenne, à une soixantaine de mètres au-dessus du sol, est de 4 à 5 mètres à la seconde, ont très rapidement disséminé loin de Paris les fumées et vapeurs de la capitale. Il n'en est pas de même pour les vents de Nord-Est, car ces vents, non seulement circulent avec moins de vitesse (2 à 3 mètres par seconde), mais encore amènent sur la ville toutes les fumées et émanations de la partie la moins pure de la banlieue. La banlieue Nord-Est, étant des environs celle ayant le plus d'usines, il en résulte qu'avec les vents Nord-Est, la majeure partie de Paris est constamment chargée d'épaisses brumes; il convient d'ajouter que les arrondissements périphériques du nord et du nord-est de Paris possèdent également de nombreuses usines dont les effets, troublants pour l'atmosphère, viennent s'ajouter à ceux de la banlieue.

Les vents de Sud-Est amènent bien, eux aussi, des fumées sur Paris, mais en quantités notablement moindres.

Il est encore une remarque assez curieuse au point de vue des variations dans la transparence de l'air : c'est l'influence exercée par les collines de Montmartre et des buttes Chaumont. Ces collines forment une sorte d'écran s'opposant au passage des fumées basses; ainsi, par un vent nettement *Nord*, les fumées de la banlieue s'avancent jusqu'au centre de Paris; mais, si le vent incline au Nord-Est, le rideau fumeux s'avance alors vers les quartiers du IX^e^ arrondissement et avoisinants. La production plus abondante des fumées, par un temps sec, et c'est le cas lorsque les vents soufflent du Nord-Est au Sud-Est, se complique d'odeurs fort désagréables, qui traduisent vite leur origine. Ces odeurs affectent surtout les quartiers au-dessus desquels planent les nuages fumeux (1).

PSYCHOLOGIE

Cas d'arithmomanie. — M. Ginestous a présenté à la Société de médecine de Bordeaux un de ses camarades de lycée qui, déjà l'an dernier, a fait l'objet d'une clinique de M. Régis. Employé dans une grande Compagnie commerciale de la ville, ce jeune homme, actuellement âgé de vingt-sept ans, compte, *et est obligé de compter*, depuis l'âge de dix ans, toutes les lettres contenues dans les phrases qu'il pense, qu'il dit, qu'il écrit ou qu'il entend, sans que ce travail phénoménal soit cependant une gêne et une fatigue pour lui. Grand est son talent en ce genre d'exercice. Il suffit, en effet, de lui dire, par exemple, : « Il fait beau aujourd'hui », pour qu'il réponde aussitôt : « 20 ». La nuit, son travail cesse et il n'y rêve jamais; mais le jour il se manifeste sans discontinuité aucune. Quand on ne lui parle pas, il invente des phrases qu'il recompte sans cesse. Le nombre 32 lui plaît; le nombre 13 lui déplaît, au contraire, sans que cependant il lui déplaise au point de l'empêcher de constituer, si on le désire, une phrase de 13 lettres.

Ce travail automatique et continuel qui se passe en lui ne l'entrave nullement dans l'exercice de sa profession, ne l'empêche pas de tenir une conversation, de lire un livre, de suivre un raisonnement, et il serait fort difficile à quiconque n'en serait pas averti de découvrir la moindre trace du travail prodigieux auquel il se livre du matin au soir.

Ce sujet appartient à la catégorie des visuels. Il se représente devant les yeux en caractères d'imprimerie les lettres des mots qu'il compte. Il présente encore une autre originalité. Les mois de l'année et les jours de la semaine ont pour lui une coloration plus ou moins lumineuse, plus ou moins blanche. Janvier et lundi sont la blancheur extrême, blancheur qui diminue au point de disparaître complètement pour faire place à du noir, à mesure qu'on s'ap-

(1) *Annuaire de l'Observatoire municipal de Montsouris.*

Digitized by Google

proche de la fin de l'année ou de la fin de la semaine.

Immunité acquise contre les piqûres d'insectes. — Un correspondant de *Nature*, M. Morse, signale l'immunité plus ou moins complète qu'acquièrent les habitants de sa région (Salem, Massachusetts. E.-U.) vis-à-vis de la piqûre des moustiques. Les nouveaux immigrés souffrent de ces piqûres comme les enfants, mais, au bout de quelque temps, elles restent sans action sur eux.

Cette propriété avait été étudiée dès 1871 par M. White, dermatologiste distingué de Boston, dans une communication au *Medical and Surgical Journal* de cette ville intitulée : « Sur la protection acquise par la peau humaine et les autres tissus contre l'action de certains poisons après des inoculations répétées. » Du reste, elle avait été signalée dès 1781 par M. David Schœpll, médecin militaire, qui fit la campagne de l'Indépendance américaine et qui, dans des lettres sur le « Climat et les maladies de l'Amérique », écrivait : « Chez les nouveaux venus, chaque piqûre de moustique produit une cloque pendant la première année de son arrivée; plus tard, ces piqûres restent sans effet. » (*Revue scientifique.*)

Nous sommes étonnés que ce fait ne soit pas plus connu. Nos troupes, aux colonies, le connaissent de tous temps. Les nouveaux venus, seuls, se préoccupent des moustiques; pour les anciens, c'est quantité négligeable.

ÉLECTRICITÉ

L'électricité des plumes et des cheveux. — Il y à peu de temps, à l'association des naturalistes de Hambourg, le Dr Schwarze fit une communication sur l'électricité des plumes et des cheveux.

Depuis longtemps, on sait que les plumes et les cheveux sont des corps électriques, mais on ne possède encore jusqu'ici que peu de renseignements sur les propriétés électriques de ces corps, non plus que sur les conditions dans lesquelles se manifestent ces propriétés.

La plupart de ces phénomènes ont été observés d'abord par Exner, et dans le travail du Dr Schwarze se trouvent recueillis une foule de faits qui ne manquent pas d'un certain intérêt pour le physicien et le biologiste; de plus, on y trouve décrit l'appareil employé par Exner, qui servit à Schwarze dans la plupart des expériences relatives à ses recherches pour étudier les phénomènes électriques ainsi provoqués; à côté de l'électroscope à feuilles d'or se trouvait un électroscope à plumes qui était relié à un support au moyen d'un fil de soie. Une plume d'aile s'agitant dans l'air s'électrise positivement, tandis que l'air paraît alors être chargé d'électricité négative; comme le duvet frotte contre ces grandes plumes, il s'électrise par suite négativement. Deux plumes d'aile frottant l'une contre l'autre dans la position naturelle s'électrisent de telle manière que leur partie inférieure est négative et leur partie supérieure positive. Le duvet du poil s'électrise négativement si on vient à le frotter avec le poil lui-même, qui prend alors une charge positive; on obtient un résultat analogue en frottant un morceau de la peau du ventre contre la peau du dos; cette dernière reste positive, tandis que la première devient négative; la peau qui couvre les extrémités telles que celles des membres s'électrise positivement. Ces expériences et d'autres encore ont été utilisées pour l'étude des relations vitales des animaux et de la signification biologique de ces phénomènes.

Les plumes humides adhèrent ensemble et restent ainsi, même après avoir été séchées; si elles se meuvent ensuite dans l'air, les barbes de la plume se séparent, car elles se décollent par suite des différences d'électrisation.

Aucun oiseau n'a besoin de réparer les désordres de son plumage à la fin d'une course à travers les airs, car, pendant que les grandes plumes se sont électrisées positivement par frottement dans l'air, le duvet blanc est devenu négatif; il y a donc attraction entre les plumes et le duvet.

Une autre conséquence de cette production d'électricité pendant le vol réside dans ce fait que, par les vents, même les plus violents, le plumage ne se gonfle pas, mais reste appliqué solidement contre le corps de l'oiseau, car, dans ce cas, les plumes d'aile, qui se recouvrent en partie, frottent les unes sur les autres et s'électrisent en sens contraire.

Si l'oiseau se dirige vers le sol en battant des ailes, il comprime l'air qui se trouve au-dessous de lui, et, en supposant que les plumes d'aile puissent fléchir, les expériences d'Exner montrent que, par le frottement, la partie supérieure d'une plume et la partie inférieure de celle qui se trouve au-dessus s'électrisent en sens contraire d'autant plus fortement que le frottement est plus grand, ce qui leur permet toujours de reprendre la position normale.

(*Électricien.*) X.

Pose rapide de câbles sous-marins. — La télégraphie sous-marine est évidemment destinée à jouer un rôle des plus importants dans les futures guerres maritimes. L'Angleterre, qui possède la plus grande partie de câbles marins estime cependant qu'on aurait tort de trop se fier à leurs services en cas de conflagration; la position de ces câbles est connue, et il est possible de les draguer et de les couper. Pour porter remède à cet état de choses, M. Scott Snell, avec la collaboration d'un officier de la marine royale anglaise, le lieutenant Crutchley, a cherché le moyen de poser rapidement, en mer, de nouveaux câbles, sorte de lignes militaires, dont l'ennemi ignorerait l'existence.

La rapidité de la pose devient en pareille matière un élément indispensable du succès. Jusqu'à présent, les câbles sous-marins ne sont élongés que par

Digitized by Google

des navires marchant aussi lentement que possible; il paraîtrait que grâce à un appareil inventé par M. Snell, on pourrait procéder à cette opération à des vitesses atteignant celles des croiseurs les plus rapides. Les câbles ainsi posés ne seraient naturellement pas ceux dont on fait usage pour la télégraphie courante; ils seraient beaucoup plus légers. On établirait ainsi comme nous le disions plus haut, de véritables lignes militaires d'une durée éphémère, sans doute, mais pouvant rendre d'importants services à un moment donné.

MARINE

Nouvelle quille pour yachts. — M. Winans a imaginé un nouveau système de quille pour les yachts. En section transversale, elle se présente sous la forme d'un trapèze isocèle, c'est-à-dire que cette quille est bien plus large à sa partie inférieure qu'au point où elle se relie au corps de la coque du bateau. De cette façon, même quand le bateau donne un peu de bande, la surface que la quille oppose à l'eau est toujours sensiblement perpendiculaire à la direction de celle-ci. La dérive est grandement diminuée. De plus, le lest de la quille peut être placé beaucoup plus bas, comme on le comprend, et la stabilité du yacht est bien supérieure.

La durée d'un navire en bois. — Un cas de longévité extraordinaire, pour un navire de mer, est relevé par notre confrère américain, *Seabord*. On vient de constater, dit-il, après un abordage en Tamise, que le navire abordé, le trois-mâts barque *True Love*, a l'âge de cent trente-trois ans, ayant été construit à Philadelphie en 1764.

Son premier voyage en Europe date de 1765. Il ne revint à son port d'attache qu'en août 1873. C'est à son retour en Angleterre, en octobre de la même année, qu'il fut acheté par un armateur de Londres, qui en fit un dépôt de charbon flottant.

Les dimensions du *True Love* sont les suivantes : longueur 29m,50; largeur 8m,15; creux 3m,18. Il jauge 296 tonneaux. Ces dimensions qui, de nos jours, comparées à celles d'un paquebot de 180 mètres comme le *Pensylvania*, semblent extrêmement modestes, étaient alors considérables pour un navire du commerce. (*Yacht.*)

VARIA

Science et industrie. — Les récentes enquêtes sur nos grandes industries indiquent parmi les causes de la décadence ou de l'état stationnaire de beaucoup d'entre elles, l'isolement où elles se tiennent à l'égard de la science. Tandis qu'en Allemagne toutes les usines entretiennent, selon leur spécialité, des ingénieurs ou des chimistes, et comptent toujours dans le haut personnel des Universités un correspondant chargé de leur signaler les découvertes susceptibles d'application, nos industriels français ne demeurent que trop souvent étrangers aux travaux qui se font dans les laboratoires.

Pour remédier à cette situation dans la mesure du possible, le sympathique directeur de la *Revue générale des sciences* a eu la pensée de rendre plus fréquentes les relations entre les industriels et les hommes de science, en fondant un Comité de consultations industrielles chargé de répondre gratuitement à toutes les questions qui lui seraient posées, ou tout au moins de mettre son correspondant en relation avec le savant, l'ingénieur, le chimiste, l'électricien, le mécanicien, etc., le plus qualifié pour la bien conseiller.

Il y a là, croyons-nous, un pas en avant. Beaucoup de chefs d'usines, qui ne peuvent entretenir dans leurs établissements un ingénieur ou un chimiste, seront heureux, lorsqu'ils auront besoin soit d'un conseil sur un cas difficile, soit d'une étude sur une machine ou un procédé nouveau, soit d'une analyse, soit d'une expertise, d'entrer, par l'entremise directe de la *Revue*, en rapport avec un savant ou un ingénieur d'une compétence reconnue.

Qu'il nous soit permis, toutefois, de joindre à l'éloge du système une critique, qui, à la vérité, s'adresse moins au système lui-même qu'à la façon dont la *Revue générale des Sciences* entend le pratiquer. C'est, en effet, à l'intention de ses seuls abonnés, et non de tout le public, que notre savant confrère a organisé son *Comité de consultations industrielles*. Il rendrait à coup sûr un service plus grand encore, et nous ne pensons pas qu'il nuirait à ses véritables intérêts, s'il étendait résolument à tous nos industriels français la faveur qu'il réserve jusqu'à présent à ses abonnés : tout industriel qu'il aurait une fois obligé lui serait acquis comme lecteur.

Production de l'aluminium aux États-Unis. — La production de l'aluminium aux États-Unis augmente actuellement avec une grande rapidité, ainsi que l'on peut s'en rendre compte par l'examen du tableau ci-dessous emprunté au *Polytechnisches Journal*, qui donne les chiffres de production de l'aluminium aux États-Unis depuis 1883 :

Année.	Production en kilog.	Année.	Production en kilog.
1883.....	38	1889.....	21 000
1884.....	68	1890.....	27 700
1885.....	119	1891.....	68 000
1886.....	1 460	1892.....	117 500
1887.....	8 160	1893.....	153 800
1888.....	8 600	1894.....	250 000

Enfin, on peut évaluer à 387 500 kilogrammes la production nette de l'année 1895. Quant à la production journalière actuelle, l'*Iron age* l'estime égale à 2 700 kilogrammes, ce qui représenterait une production annuelle de 988 500 kilogrammes.

Digitized by Google

CORRESPONDANCE

Atmosphère solaire?

Voici un dessin (négatif très grossi) d'une photographie instantanée du soleil que j'ai obtenue à l'aide d'un petit appareil bien connu : « Le Photoret », dont j'avais remplacé la lentille de crown par une autre en quartz de même foyer.

Le centre blanc transparent de l'image correspond au disque solaire. Mais ce qu'il y a de remarquable c'est qu'il est entouré d'une zone noire de 20 à 25' environ de largeur *nettement terminée*.

Par quoi est produite cette zone? En attendant mieux, je l'attribue à l'atmosphère solaire, car l'illumination de la nôtre ne peut donner qu'une dégradation insensible et sans limites apparentes.

J'avais écrit à M. de Heen, professeur de physique à l'Université de Liège, et voici sa réponse.

Je vous adresse cette observation, espérant qu'elle pourra intéresser quelques-uns de vos lecteurs.

(Je me suis assuré que la plaque était *parfaitement* au foyer de la lentille.)

Dax. J. Thore.

Lettre de M. de Heen.

J'ai lu votre lettre avec le plus vif intérêt; je pense que c'est bien l'atmosphère du soleil, mais je voudrais savoir quelle a été la durée de la pose; il faudrait également étudier quelle est la variation de l'effet produit avec la durée de la pose et faire également usage de plaques voilées.

Je ne suis pas surpris que vous obteniez des effets différents avec le quartz et avec le verre, car le quartz laisse passer les radiations qui chargent ou déchargent les conducteurs. Il n'en est pas de même pour le verre. Mais le résultat est véritablement très curieux et il y aurait lieu de poursuivre ces recherches.

P. de Heen.

Nota. — M. Zenguer avait obtenu des images analogues il y a quelques années. N. de la R.

Phosphorescence par les rayons Rœntgen.

Depuis quelque temps, on donne à Paris, comme du nouveau, presque *comme une découverte*, la fluorescence, par les rayons X du professeur Rœntgen, du verre, du cristal, du cristal de roche, des sulfures, etc., etc.

Le docteur Rœntgen, dans son remarquable mémoire de décembre 1895, avait signalé tous ces phénomènes : Les rayons X, disait-il, ne déterminent pas la fluorescence du platinocyanure de baryum seulement, mais aussi celle des *sulfures phosphorescents*, du *verre d'urane*, du *verre ordinaire*, du *spath*, du *sel gemme*, etc., etc.

A la page 207 de la *Revue internationale d'électrothérapie* des docteurs G. Gautier et J. Larat, nos 7-8, février-mars 1896, le *cristal de roche* (quartz) est indiqué, ainsi que l'action fluorescente des rayons X sur la *plaque de verre* des plaques photographiques soumises à ces rayons. (Il résulte de cette observation du docteur Rœntgen, que *la lame* de *verre* ou de *glace* des plaques photographiques forme un écran fluorescent intérieur utile à la rapidité de la pose; des lames de ce genre, choisies, devraient être employées avec les pellicules.)

Pour *réduire le temps de pose* des objets exposés aux rayons X, M. le docteur Van Heurck (d'Anvers), en mars 1896, a fait usage d'écrans avec *sels d'uranyle*, et il proposait les *plaques en verre* mince chargé *d'oxyde d'uranium*. (Les placer directement contre les plaques ou les pellicules sensibles, soit en dessus, soit en dessous.) La notice de M. le docteur Van Melckebecke, de mars 1896 (Anvers), décrit ces expériences ; à la page 6, l'auteur rappelle, comme antériorités, les expériences ci-dessus du docteur Rœntgen.

Dans le même but, en mars 1896, les docteurs Winkelmann et R. Straubel (d'Iéna) firent usage de *spath fluor*.

Ces travaux, bien connus, doivent être rappelés au public qui croit à la nouvelle découverte, car celle-ci n'est autre que ce qui a été fait bien avant et publié.

E. Ducretet et L. Lejeune.

P.-S. — Des lames en *feldspath* préparées par MM. F. Bapterosses et le verre connu sous le nom d'*agatine* donnent une belle fluorescence, mais les images sont moins nettes que celles données par les *plaques en verre d'urane*.

La mémoire des poissons. Le cyprin intempérant.

M. Vitoux, ayant pris texte des notes publiées ici sur la mémoire des poissons pour une de ses chroniques, a reçu l'intéressante lettre suivante, qu'il veut bien nous communiquer et que nous nous ferions un scrupule de ne pas reproduire :

* * *

« Monsieur le rédacteur,

» J'ai lu avec beaucoup d'intérêt votre article sur la « Mémoire des poissons », car, depuis longtemps, j'ai pu constater des faits analogues à ceux qu'ont observés les auteurs que vous citez et vous-même.

» Je possède en aquarium un cyprin doré fort sauvage lorsque j'en fis l'acquisition et qui ne devint familier qu'à la suite d'une maladie où plusieurs de ses congénères, achetés avec lui, périrent. Il sait

Digitized by Google

fort bien attirer l'attention par ses mouvements lorsque l'on vient vers lui, se tournant du côté de l'aquarium vers lequel on se trouve et faisant des bonds de colère lorsqu'on ne fait pas attention à ses appels; il monte vivement vous saisir le bout du doigt si on le trempe dans l'eau, et comme on a l'habitude de frapper sur le rebord de l'aquarium quand on lui donne quelques petits vers de vase qui font sa nourriture, il sait bien se retourner au bruit et venir happer sa proie.

» Mais ce qui est plus curieux, et peut mieux servir à montrer la mémoire relative que les poissons possèdent incontestablement, selon moi, c'est qu'ayant un jour essayé, à l'automne dernier, de donner à ce cyprin un raisin dépouillé de sa peau, il parut y prendre grand goût, revenant à maintes reprises détacher un morceau de la pulpe qu'il ne rejetait qu'après en avoir exprimé le jus; bref, il en prit tant, qu'à la fin de la journée, il nous fit une impression bizarre : le jus de la vigne fermentait-il en lui?..... Toujours est-il qu'il semblait avoir peine à garder son équilibre et que sa nage ne semblait guère assurée.....

» Un poisson ivre! cela peut sembler bien étrange et bien invraisemblable, mais sûrement, il n'était point dans son état normal — malade, peut-être, — et le plus curieux, c'est *qu'il se souvint* de l'état dans lequel ce fruit l'avait mis et que depuis, plus raisonnable que nombre d'humains, hélas! nous avons pu lui mettre de nouveau plusieurs fois du raisin à sa portée, toujours il s'en détourna, dédaigneux, après avoir reconnu l'objet.

» Niez donc, après cela, la mémoire des poissons.

» Pour moi, je suis persuadé qu'une étude approfondie nous révèlerait chez ces animaux, trop méprisés, bien des facultés ignorées de nous; espérons pour eux, cependant, que nous ne leur découvrirons pas des vices ainsi que vous annoncez qu'on vient de le faire pour de malheureux insectes.....

» Espérant que la petite anecdote ci-dessus et dont, malgré son air fantaisiste, je vous garantis l'authenticité, pourra ne pas vous être inutile, je vous prie d'agréer, etc.

» A. Crozet. »

BALLONS-SONDE

L'Aérophile est parti jeudi 13 mai, à 3 h. 33 du matin; dix personnes étaient présentes à l'ascension : MM. Hermitte, Besançon, Moucherot, Cabalzar, Wilfrid Monniot, deux élèves de la *Française*, école d'aéronautique, deux agents de police, un employé de l'usine à gaz. Le ballon avait une force ascensionnelle considérable; il est monté très rapidement, prenant la direction Sud-Ouest et est demeuré visible pendant vingt minutes environ. Il emportait des appareils enregistreurs d'un nouveau modèle.

A la même heure devaient partir : de Berlin, un ballon-sonde et deux ballons montés; de Saint-Pétersbourg, un ballon-sonde et deux ballons montés; de Strasbourg, deux ballons-sonde et un ballon monté. Les ballons de Saint-Pétersbourg et de Berlin étaient munis de sacs de délestage; le ballon-sonde de Saint-Pétersbourg devait emporter un sac de délestage, muni d'un appareil imaginé par le capitaine Covanko, et qui se débarrasse automatiquement du sac lorsqu'il s'est vidé. Le ballon monté de Strasbourg était muni d'un thermomètre bimétallique.

Le même jour, à 3 heures du soir, a eu lieu, à l'usine à gaz de la Villette, le lancer de deux ballons-sonde, le premier emportant l'appareil Cailletet et un sac de délestage, le second, de 40 mètres cubes, modèle des Observatoires météorologiques, destiné à aller prendre, à une hauteur de 4000 mètres, des observations relatives à la prévision du temps.

Entre la conférence et l'ascension a eu lieu l'inauguration d'un monument commémoratif, rappelant que, à la date du 31 octobre 1875, MM. Hermitte et Besançon lancèrent pour la première fois un aérophile qui s'éleva à une hauteur de 15000 mètres.

L'inauguration a été précédée d'une conférence rédigée par M. Wilfrid de Fonvielle, enregistrée au phonographe par M. Lafarge, de l'Opéra, et lue par l'appareil. Cette conférence était divisée en trois parties, séparées par divers morceaux de musique. En voici le texte complet :

I

Dans un de ses livres les plus universellement admirés, M. Berthelot déclare qu'il est impossible de tracer des frontières à l'empire de la science. Vous assistez ici à une éclatante démonstration de cette vérité. Ovide racontait qu'Apollon avait enchaîné la nymphe Écho dans les rochers, et l'obligeait à répéter les dernières syllabes sorties de la bouche des voyageurs. Plus puissants que le dieu de la lumière, les inventeurs du phonographe contraignent la captive à reproduire indéfiniment toutes les parties du discours d'un orateur. Si les phrases qu'il a prononcées sont dignes de mémoire, elles pourront être entendues par les générations futures, alors qu'ainsi que vous, il ne sera plus que poussière.

II

Le spectacle auquel vous allez assister n'est pas moins digne que le précédent d'attirer votre attention. Les ballons qui vont disparaître ne sont pas semblables au *Zénith*. Ils n'ont point dans leur nacelle des hommes héroïques comme Gaston Tissandier et ses deux infortunés compagnons, qui partis de cette enceinte, ont trouvé la mort dans la haute atmosphère. Ils sont montés par des aéronautes en acier, qui ne craignent ni la raréfaction de l'air, ni le froid. Ils sont aussi chargés d'un réservoir dans lequel, à l'aide d'un merveilleux mécanisme inventé par M. Cailletet, on capture des échan-

Digitized by Google

tillons de l'air qui n'a jamais pénétré dans aucune poitrine humaine.

III

C'est ici que ces voyages ont été exécutés pour la première fois à l'aide d'un ballon construit par MM. Hermitte et Besançon. C'est pourquoi l'on a inauguré aujourd'hui un marbre portant la date du 31 octobre 1875. Depuis lors, ces expériences se sont multipliées. Ce matin même, elles étaient reprises de concert en France, en Allemagne et en Russie. Nul doute que toutes les nations ne viennent successivement s'associer à cette œuvre. Ce bombardement du ciel excite une émulation entre les divers peuples qui y prennent part; mais ces rivalités, s'exerçant sur le noble but d'arracher les secrets de la nature ne feront couler le sang sur aucun champ de bataille. Le vaincu tirera parti de sa défaite autant que le vainqueur de sa victoire, et l'humanité fera un pas de plus vers les destinées glorieuses que, dans sa miséricorde, lui assigne la divine Providence.

LES CHAMPIGNONS PARASITES DE L'HOMME

Les champignons, êtres singuliers qu'on classe encore parmi les plantes, bien que certains caractères, l'absence de chlorophylle et la composition chimique, les détachent de l'essence végétale, vivent aux dépens des substances organiques et ont reçu l'utile mission de hâter le retour au circulus des éléments dont l'association instable constitue les corps vivants. La plupart sont simplement saprophytes, c'est-à-dire se bornent à introduire leurs fibres mycéliennes dans les tissus déjà morts ou mourants qu'ils désagrègent. Mais un certain nombre d'espèces, exagérant cette tendance au saprophytisme, s'attaquent aux tissus encore en pleine vie et s'y comportent en véritables parasites, provoquant tous les accidents que cause la présence dans un être d'un autre être qui s'en nourrit. Toute une tribu, celle des Ecidiés, crible de ses conceptables sporigères les feuilles et les tiges d'un grand nombre de plantes; plusieurs moisissures infestent la vigne, la pomme de terre; les animaux eux-mêmes ne sont pas indemnes et des Botrytis s'attaquent aux insectes qu'ils tuent et sur les cadavres desquels ils épanouissent ensuite leurs fructifications. Quelques champignons inférieurs vivent aussi aux dépens de l'homme, provoquant des dermatoses et même des affections internes graves.

On n'a pas encore élucidé complètement l'histoire des champignons qui produisent chez l'homme des maladies épidermiques; néanmoins, la science est en possession à ce sujet de quelques faits précis que nous croyons utile de faire connaître. Il est assez difficile de déterminer la place exacte de ces champignons dans la classification, leur genre de vie s'accompagnant d'une organisation spéciale qui ne laisse pas deviner leur forme parfaite, si, comme on le suppose avec raison, ils comprennent deux conditions distinctes : l'une, incomplète et asexuée, vivant sur l'homme; l'autre, complète, sexuée et probablement saprophyte. Quoi qu'il en soit de cette hypothèse, la seule forme parasite nous est jusqu'à présent connue : elle est constituée par des hyphes végétatifs, filaments incolores, flexueux, le plus souvent simples, munis ou non de cloisons, et d'un diamètre très étroit, qui dépasse rarement quelques millièmes de millimètre. Ces hyphes produisent, sans aucune trace de fécondation, des spores, c'est-à-dire des cellules reproductives qui se forment par l'apparition de cloisons dans les filaments.

Les dermatoses produites par des champignons présentent d'une manière à peu près constante cette particularité qu'elles se développent en cercle qui gagne progressivement de l'ampleur par sa périphérie, tandis que le centre se cicatrise et se guérit. Ce mode d'évolution dérive de la manière suivant laquelle se développe le champignon qui, d'abord simple germe, étend peu à peu ses hyphes qui se propagent vers l'extérieur, tandis que le noyau central, ayant accompli son office, se résorbe et se détruit.

On réunit sous la dénomination collective de *teigne* les diverses lésions de l'épiderme dues à la présence de champignons dans les tissus superficiels du corps humain, et on les classe en deux catégories assez distinctes, constituant la *teigne faveuse* et la *teigne tonsurante*. L'espèce qui produit la première forme de dermatose est l'*Achorion schœnleinii*, constitué par des hyphes simples ou rameux avec çà et là des portions sporifères; les spores sont de dimensions variables et mesurent en diamètre trois à dix millièmes de millimètre. Elles sont facilement mises en liberté et se répandent dans toute la masse par quantités incalculables. Le tout est réuni par une sorte de matière visqueuse, transparente, qu'on n'obtient qu'exceptionnellement sur les cultures artificielles et qui, peut-être, est un produit de la réaction des tissus épidermiques contre le parasite.

Le champignon n'envahit, le plus souvent, que le cuir chevelu; il peut y produire des désordres

Digitized by Google

graves. Ses spores ne peuvent s'introduire sous l'épiderme que d'une manière mécanique, à la faveur d'une blessure superficielle, d'une égratignure, par exemple. Une fois l'ennemi dans la place, les hyphes qui naissent du germe primitif se multiplient, produisent des spores qui, éclosant à leur tour, engendrent de nouveaux filaments; et l'invasion gagne de proche en proche, les cheveux étant attaqués les uns après les autres. A son début, la maladie ne se décèle que par une très légère inflammation circulaire, accompagnée d'une faible démangeaison; le cheveu qui se trouve au centre de la petite tache et qui est le point de départ du mal devient sec, décoloré, fragile, facile à arracher.

A mesure que les hyphes se multiplient et engendrent des spores, l'épiderme, tout autour du cheveu attaqué, se soulève en prenant une teinte jaunâtre; le soulèvement devient un bourrelet qui, peu à peu, s'épaissit, grandit, jusqu'à faire dans son plus grand développement une saillie d'un centimètre. Il en résulte une sorte de godet, qu'on nomme *favus*, à cause de sa ressemblance avec les alvéoles des gâteaux de cire que construisent les abeilles et qui est caractéristique de cette maladie. Les godets peuvent atteindre jusqu'à 2 centimètres de largeur. Quand le favus primitif a pris un certain accroissement, la peau distendue éclate, les spores se répandent et l'invasion se continue.

Si on abandonne la maladie à elle-même, le champignon se multiplie indéfiniment jusqu'à ce que la tête soit complètement dénudée de ses cheveux; très souvent, cependant, la partie occipitale et le haut du front restent indemnes, de telle sorte que le patient conserve à peu près intacte une couronne de cheveux. La marche du mal est plus ou moins rapide, elle peut être très lente et ses progrès se prolonger insensiblement pendant de nombreuses années. Ainsi Sabouraud cite le cas d'une femme de quatre-vingt-quatre ans dont le favus, contracté pendant son enfance, végétait encore à cet âge avancé.

Le champignon de la teigne faveuse ne se développe pas exclusivement sur l'homme; on le trouve aussi sur différents mammifères et sur la poule; en raison de sa fréquence sur les souris et les rats, on suppose que ces rongeurs sont ses hôtes de prédilection et que c'est de leur fourrure qu'il passe dans celle des chats et des chiens, et de là très facilement sur la tête de l'homme.

Aucun traitement antiseptique, employé seul, ne saurait être utile contre ce parasite, il faut toujours avoir recours à l'épilation. Tout le monde a entendu parler du procédé barbare dont on se servait, il n'y a pas très longtemps, pour pratiquer cette opération. Après avoir détruit les croûtes, on appliquait sur les parties atteintes une *calotte* enduite d'une composition dans laquelle entrait la poix et, au bout de quelques jours, on enlevait cette calotte et, en même temps, les cheveux qui s'y étaient collés. Cette méthode, primitive et douloureuse, a été remplacée par l'épilation à la pince, qui exige plus de soins, mais donne des résultats plus satisfaisants.

La teigne tonsurante se développe, comme la précédente, de préférence sur le cuir chevelu: elle dénude des espaces circulaires, un peu irrégulièrement délimités, et de dimensions très variables; normalement, les plaques ne dépassent pas le diamètre d'une pièce de 5 francs. A l'inverse de la teigne faveuse, cette maladie ne s'étend pas indéfiniment; quand elle a parcouru un certain stade, elle décroît, des cheveux sains commencent à apparaître sur la partie malade, et l'affection se guérit spontanément. En général, on ne l'observe que chez les enfants, très rarement chez les adultes ayant dépassé l'âge de vingt-cinq ans; elle peut cohabiter, sur une même tête, avec la teigne faveuse.

Elle est produite par deux espèces de champignons, que l'on croit distinctes, et dont l'appareil végétatif est représenté par des hyphes entrelacés, rameux, formés d'articles allongés; sur cet appareil se développent des séries d'articles bien plus courts, qui se séparent les uns des autres et deviennent autant de spores. L'une des deux formes produit des spores rangées en files régulières, et d'une grosseur relativement considérable, puisqu'elles atteignent jusqu'à huit millièmes de millimètre, le diamètre d'un globule du sang. Les spores de cette espèce ne se disposent jamais autour de la racine du cheveu attaqué et sont toujours, au contraire, contenues dans son intérieur. La teigne produite par ce champignon, le *Trichophytum tonsurans*, est, par suite, moins rebelle au traitement. L'autre espèce, *Microsporum Audouini*, produit des spores bien plus petites, qui envahissent non seulement les cheveux, mais se groupent autour de sa base en un étui blanchâtre, visible à l'œil nu. Les spores du *Microsporum* se détachent les unes des autres dès leur formation, de telle sorte qu'elles ne se disposent jamais en séries régulières.

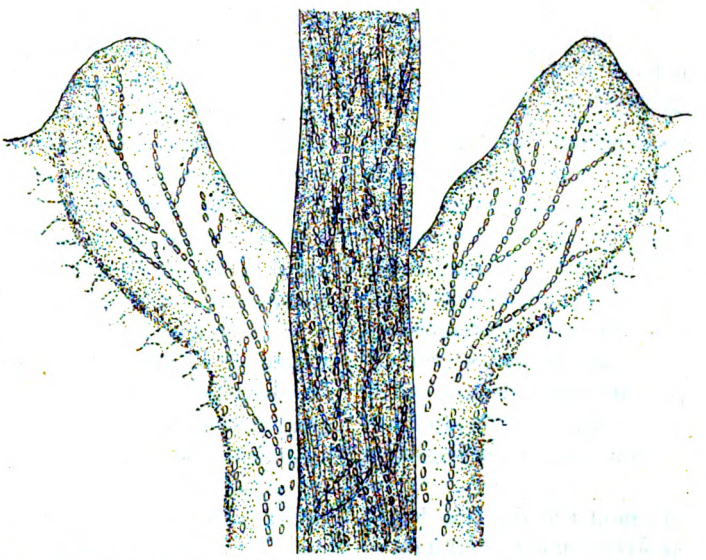
Les *Aspergillus* sont des moisissures, des Mucédinés, dont les hyphes mycéliens portent des rameaux fructifères de deux sortes, les uns terminés par un conceptacle renfermant des asques,

Digitized by Google

les autres couronnés par des chapelets de spores placées bout à bout, et divergeant en tous sens. Ce sont des saprophytes qui se développent et végètent sur différentes substances en décomposition, notamment sur les aliments, le pain et les fruits qui se gâtent. L'espèce la plus commune est l'*Aspergillus glaucus*, qui couvre le pain altéré de ses spores d'un vert glauque. Une forme voisine, l'*A. fumigatus*, mérite attention par les accidents que peut amener son introduction accidentelle ou expérimentale dans le corps des animaux.

On a observé que si l'on injecte des spores de ce champignon dans le sang du lapin, l'animal meurt au bout de quelques jours; si on l'ouvre alors, on trouve çà et là dans son corps de petits amas d'*Aspergillus*, développés aux points où les spores se sont fixées et ont germe. Quant aux troubles qui précèdent la mort, ils sont variables, et cela se conçoit, selon les organes que le champignon a envahis. L'*Aspergillus* détermine spontanément chez les oiseaux une sorte de pneumonie nommée pneumomycose, facilement transmissible en raison de son origine, et qui prend souvent chez les oiseaux domestiques, le canard, la poule et en particulier le pigeon, les proportions d'une véritable épizootie. Cette maladie se transmet à l'homme, et l'introduction des spores de l'*Aspergillus* dans les poumons détermine une affection grave, présentant tous les symptômes de la tuberculose pulmonaire. C'est en 1890 que le diagnostic de la *pseudo-tuberculose aspergillaire* a été fait pour la première fois d'une manière certaine, et les médecins qui l'ont établi ont été assez surpris de ne trouver absolument, dans les crachats des malades tuberculeux soumis à leur examen, que des spores d'*Aspergillus*, à l'exclusion du bacille de Koch.

Cette affection se présente sous deux formes un peu différentes. Chez certains malades, elle se révèle par de l'essoufflement, de la toux, des crachements purulents, en même temps que la faiblesse de la respiration, et quelques autres symptômes trahissent des signes de bronchite et d'induration pulmonaire. Chez d'autres, on constate des vomissements le matin, une grande faiblesse, la diminution de l'appétit; la difficulté de la respiration s'accentue, surtout la nuit, au point que le malade est pris de véritables accès d'asthme; pendant le jour, cette difficulté est encore très grande et s'oppose à tout effort physique; les signes de bronchite sont manifestes, et on constate un peu d'induration au sommet de l'un ou l'autre des poumons, ou des deux. Quant aux lésions internes, que l'autopsie seule permet de constater, elles sont complètement semblables à celles de la véritable tuberculose, et, dans certains cas, l'étude microscopique seule peut différencier les deux affections, en révélant la nature du parasite, bacille ou *Aspergillus*, qui a envahi les poumons.



Godet formé autour d'un cheveu par le champignon du favus.

La pseudo-tuberculose aspergillaire est une maladie professionnelle qui atteint presque exclusivement les gaveurs de pigeons; on sait que les ouvriers qui exercent ce métier emplissent leur bouche d'un mélange de grains qu'ils font passer dans le bec, ouvert de force, des pigeons. Ceux-ci étant fréquemment attaqués par le parasite, qui détermine chez eux des lésions précisément localisées dans le bec, la transmission s'explique aisément.

On conçoit aussi que les spores de l'*Aspergillus* peuvent se répandre du bec des pigeons sur les grains qui servent à les gaver, et que l'ouvrier se les introduit ainsi dans la bouche. La tuberculose aspergillaire se rencontre aussi chez les peigneurs de cheveux, qui, pour dégraisser les cheveux et éviter qu'ils ne se cassent, les recouvrent de farine de seigle. Il en résulte un dégagement de farine et de poussières, parmi lesquelles on trouve les spores de l'*Aspergillus*. On comprend dès lors

Digitized by Google

que les boulangers, les grainetiers, les meuniers puissent être atteints d'une affection présentant tous les symptômes de la tuberculose, alors qu'en réalité leurs poumons sont envahis par les spores de l'*Aspergillus*. Cette pseudo-tuberculose, dont la marche est d'ailleurs très lente, paraît pouvoir se guérir spontanément; on a supposé que la mort n'arrivait que dans le cas où le bacille de Koch vient compliquer la situation. Cependant, la terminaison fatale a été constatée plusieurs fois chez des malades dont les poumons contenaient exclusivement l'*Aspergillus*.

A. Acloque.

PRÉJUGÉS AGRICOLES
DE L'INFLUENCE DE LA LUNE

A Monsieur Henri de Parville,
Rédacteur de la *Revue des sciences* au *Journal des Débats*.

Dans le feuilleton scientifique du *Journal des Débats* du 15 avril 1897, vous avez bien voulu vous occuper d'une étude ayant pour titre : *Préjugés agricoles de l'influence de la lune*, publiée dans les numéros 607 et 608 du journal *Cosmos* et non pas dans le *Journal d'agriculture*, comme vous le dites par erreur. Tout en vous remerciant de votre flatteuse appréciation de ce travail, veuillez me permettre, au point de vue de la recherche de la vérité scientifique, d'analyser et de discuter vos observations et vos conclusions à ce sujet.

Après un exposé de mon travail, dans lequel vous avez, par erreur évidemment, confondu et mélangé les expériences faites par Duhamel du Monceau dans l'hiver de 1732-33 et mes expériences personnelles, effectuées durant l'hiver 1884-85, vous résumez mes observations en signalant que l'on n'avait trouvé aucune différence entre les bois coupés au croissant ou au décours de la lune, ce qui, dites-vous, m'avait permis de conclure à l'absence d'influence de la lune. Et à cela vous ajoutez :

« Ces conclusions sont sans valeur aucune; les expériences de Duhamel (et les miennes aussi, puisque vous les avez confondues) n'ont aucune signification. Comment! il est entendu d'avance que les arbres abattus en hiver se conservent; qu'il faut, pour couper, attendre le repos de la sève, et c'est précisément cette période que choisit Duhamel (et moi aussi) pour mettre en comparaison les bois coupés aux diverses époques de la lune! Impossible de mieux s'y prendre pour masquer des résultats, s'il devait y en avoir. Il fallait opérer en plein été ou au commencement de l'automne. Tout s'est conservé également et les expériences sont nulles et non avenues. Passons. »

Doucement, s'il vous plaît. Oh! l'exécution est lestement faite! Est-elle juste; est-elle motivée? Voilà ce que je vous demande la permission d'examiner.

De quoi s'agit-il? de savoir si le bois des arbres abattus pendant l'hiver, au croissant ou au décours de la lune, se conserve également bien ou s'il y a une différence en faveur de la période du croissant ou du décours. Et voici ce que je disais à ce sujet (1) : «..... Dans les régions tempérées de l'Europe, toute la saison d'hiver, durant laquelle la sève est en repos, étant dans son entier une bonne période d'abatage des arbres, il importe fort peu que ceux-ci soient coupés au décours ou au croissant de la lune. Ils se conservent aussi bien dans un cas que dans l'autre; seulement, il plaît à certains ouvriers (charrons, menuisiers, etc.) de dire, quand un bois ne se conserve pas, qu'il a été coupé en mauvaise lune. De preuves, ils n'en donneront aucune, mais, en cas de contestation, ils en demanderont à leurs contradicteurs. »

Un peu plus loin, j'ajoutais (2) : «..... Dans le climat de l'Europe, la coupe des arbres durant l'hiver, au croissant ou au décours de la lune, ne peut rien prouver, ni pour ni contre cette pratique, attendu que l'abatage ainsi fait au moment du repos de la sève est toujours, en somme, effectué en saison convenable; seulement, la confusion qui en résulte permet à certains esprits d'attribuer à la coupe au décours de la lune la conservation du bois provenant de la coupe en hiver. » Et enfin, je concluais ainsi (3) : «..... Arrivé à ce point, le débat resterait sans issue, si on ne pouvait pas appuyer la thèse soutenue par des faits. On va donc invoquer des faits matériels et une expérience bien facile à faire et à renouveler par chacun, et qui prouve, jusqu'à l'évidence, l'inanité du préjugé en question. »

Ces citations, quoique un peu longues, m'ont paru nécessaires pour bien préciser le point du débat. Or, de tout ce qui précède, n'en résulte-t-il pas, qu'en démontrant que les bois coupés

(1) Voir *Cosmos*, n° 607 du 12 septembre 1896, p. 210, 2e colonne, ligne 23.

(2) Voir *Cosmos*, n° 608 du 19 septembre 1896, p. 241, 2e colonne, ligne 9.

(3) Voir *Cosmos*, n° 608 du 19 septembre 1896, p. 242, 1re colonne, ligne 5.

Digitized by Google

l'hiver au croissant et au décours de la lune se conservent également bien, je prouve indirectement, il est vrai, mais néanmoins d'une façon complète, que les ouvriers bûcherons ont tort de croire et de prétendre que, *durant l'hiver*, il est nécessaire d'abattre les arbres *au décours de la lune*, pour que le bois se conserve intact et ne soit pas attaqué par les insectes? Voilà, en effet, le préjugé combattu; voilà aussi le préjugé auquel vous donnez raison en me contredisant, et que vous couvrez ainsi indirectement de votre autorité scientifique.

Vous me reprochez, ainsi qu'à Duhamel, d'avoir pris, pour élucider ce débat et comme objet de nos expériences, des bois *coupés durant l'hiver*. Mais vous oubliez donc que la question à résoudre porte uniquement sur le fait de la conservation du bois des arbres abattus *en hiver*, au croissant ou au décours de la lune? Si, suivant votre conseil, on avait fait porter les observations sur des bois coupés en été ou en automne, vous auriez eu alors beau jeu, pour dire avec raison que les expériences, ne se rapportant ni aux époques, ni aux faits en question, « n'ont aucune signification..... et qu'il en faudrait d'autres ».

Comme Duhamel, j'ai fait mes expériences sur des bois coupés *en hiver*, parce que, ne vous en déplaise, il était uniquement question, dans ce cas, de la conservation des bois abattus *en hiver*.

Oh! s'il s'était agi d'étudier l'influence générale de la lune sur l'exploitation des arbres, cela aurait été bien différent; il aurait fallu alors comparer entre eux des bois coupés à toutes les lunaisons. Mais mon étude n'a jamais eu cette portée; elle a été strictement limitée à l'étude de la conservation du bois des arbres exploités *en hiver*, et mes expériences ne pouvaient donc judicieusement porter que sur des bois coupés *l'hiver*. Vous le voyez, votre critique sur ce point n'est donc pas motivée. Passons maintenant.

Vous dites encore : « Tout (c'est-à-dire les bois coupés au croissant et ceux coupés au décours de la lune) s'est conservé également, et les expériences sont nulles et non avenues. »

Mais un instant de grâce! Réfléchissons un peu.

Les ouvriers bûcherons, charrons, menuisiers, etc., prétendent que, pendant l'hiver, il faut abattre les arbres au décours de la lune pour que le bois se conserve, tandis que je prétends, au contraire, que le bois coupé en hiver, au croissant comme au décours de la lune, se conserve également bien dans les deux cas : que faut-il donc faire, pour trancher ce débat, sinon une expérience qui démontre complètement la vérité de ma proposition? C'est ce que j'ai fait. J'ai coupé des bois au croissant et au décours de la lune, dans l'hiver de 1884-85; ces bois se sont conservés également bien durant six ans; le fait matériel de cette conservation des bois coupés au croissant et au décours de la lune prouve ainsi que ma proposition est vraie; et, à cette preuve, et à ces faits matériels, vous répondez : « Tout s'est bien conservé, l'expérience est nulle! » Vraiment, c'est à ne pas y croire!

Veuillez remarquer qu'en reconnaissant vous-même ces faits; qu'en disant « tout s'est conservé », vous déclarez implicitement que le préjugé des bûcherons n'est pas fondé : par là, vous avouez, en même temps, que j'ai raison. Comment alors concilier votre dire, que mon expérience est nulle, sans signification et sans valeur, avec la reconnaissance de la vérité de son résultat?

Cela est vraiment incompréhensible et me semble inexplicable!

Car, au fond, nous sommes d'accord, par cela même que vous reconnaissez que les bois coupés en hiver, au croissant ou au décours de la lune, se conservent également. Aussi, je me demande en vain les motifs de votre contradiction. Quelle raison pouvez-vous avoir, après votre déclaration « que tout s'est conservé », qui vous empêche de reconnaître franchement que, dans ce cas, les bûcherons attribuent faussement, à l'influence de la lune, un résultat pouvant provenir d'une cause quelconque et inconnue, mais, dans tous les cas, étrangère à l'action de notre satellite? Pourquoi ne pas reconnaître, avec moi, l'inanité ainsi démontrée du préjugé populaire que je combats?

Pourquoi surtout terminer l'article que vous me consacrez dans votre *Revue des sciences* par une phrase *sans aucune signification réelle*, bien qu'elle paraisse une condamnation sans appel de ma proposition? Jugez-en. Vous dites : « Concluons vite. Nous ne savons pas si les cultivateurs ont raison et si leurs croyances sont fondées. Il faudrait faire d'autres expériences que celles de Duhamel. Cependant, comme il est démontré qu'il convient de couper le bois pendant le repos de la sève, il s'ensuit qu'il serait préférable de le couper pendant le décours de la lune, comme le prétendaient les anciens. »

Examinons avec soin cette dernière phrase. Puisque la période du repos de la sève est celle où il convient de couper le bois, il est évident que l'exploitation des arbres doit s'effectuer durant l'hiver, époque du repos complet de la sève. D'autre part, si, en hiver, il est *préférable* de couper le bois au décours de la lune, ce ne peut

Digitized by Google

être, d'après vous, que parce que le repos hibernal et complet de la sève reçoit, par l'influence du décours lunaire, un supplément de repos qui rend alors ce dernier extra-complet. Car enfin, si cela n'était pas; si le repos hibernal et complet de la sève n'était pas plus complet au décours qu'au croissant de la lune, il n'y aurait plus alors aucune raison pour qu'il fût *préférable* de couper les arbres au décours plutôt qu'au croissant. Que pensez-vous de votre conclusion?

Peut-être direz-vous que votre phrase s'applique à toute la période annuelle; dans ce cas, pour que le décours de la lune fût une période *préférable* pour l'exploitation des arbres, à cause du repos de la sève, il faudrait que, durant les mois d'avril, mai, juin, juillet, août, septembre et octobre, chaque période du décours lunaire amenât un repos de la sève, au moins égal à celui de la saison d'hiver. Évidemment, telle n'a pas été votre pensée. Mais alors!!! vous voyez bien que votre conclusion n'a, en réalité, aucun sens et, qu'en somme, aucune de vos critiques n'est fondée.

Malgré toutes vos observations, j'ai donc le droit maintenant de répéter ce que j'ai déjà dit,(1) en parlant de mon expérience de l'hiver 1884-85 : « Voilà une expérience comparative et concluante, à la suite de laquelle il est permis d'affirmer que la lune, en son croissant ni en son décours, n'a aucune influence sur la conservation des bois exploités à l'une ou l'autre de ces périodes. »

Permettez-moi de vous dire, en terminant, que vos observations me paraissent n'avoir d'autre cause qu'une lecture trop rapide et superficielle de mes articles. En voici d'ailleurs la preuve. Vous dites : « Au fond, M. Rousset ne semble pas attacher la moindre créance aux préjugés des cultivateurs sur l'influence agricole de notre satellite, faute de preuves suffisantes. » Vous rendez bien mal ma pensée, et cela me surprend d'autant plus que j'avais pris soin de la faire connaître en disant (2) : « ..... Le mieux est de ne nier que ce que les recherches et les observations sérieuses permettent de nier, en laissant en suspens ce que l'on est dans l'impossibilité de prouver ou de contredire. » Il me semble difficile de s'exprimer plus clairement ; qu'en dites-vous?

C'est pour cela que je ne nie, pas plus que je n'affirme, que la lune ait ou puisse avoir une influence quelconque sur certains phénomènes de la végétation; dans la plupart des cas, nul n'en sait rien, et je m'abstiens, en attendant que les faits soient prouvés ou contredits. Mais, par contre, j'ai nié et je nie encore, en vertu de mon expérience de l'hiver 1884-85, que la lune, à son croissant ou à son décours, ait une influence quelconque sur la conservation du bois des arbres exploités, en hiver, à l'une ou l'autre de ces périodes. Or, c'est sur ce seul point, je le répète, que vous m'avez contredit à tort et sans aucune preuve à l'appui.

Je ne sais s'il vous conviendra de reconnaître l'erreur de vos conclusions; mais, à cause de votre notoriété, il m'a paru nécessaire, dans l'intérêt du triomphe de la vérité scientifique, de mettre en lumière tous les défauts de votre argumentation.

Veuillez, dans tous les cas, ne voir dans ces explications que le témoignage de l'estime que j'ai pour votre savoir et la preuve de tout le cas que j'ai fait de vos observations.

A. Rousset,
Ancien inspecteur des Forêts.

(1) Voir *Cosmos*, n° 608 du 19 septembre 1896, p. 243, 1re colonne, ligne 8.

(2) Voir *Cosmos*, n° 607 du 12 septembre 1896, p. 208, 2e colonne, ligne 15.

SUR L'ÉVOLUTION DES MÉTHODES DE CONSTRUCTION DES PONTS (1)

IV

Pendant que s'accomplissait cette évolution si rapide et si brillante dans les méthodes habituelles de construction des ponts, les ponts suspendus en appelaient de l'arrêt qui les avait frappés, et passaient, eux aussi, par des transformations imprévues qui leur permettaient, en bien des cas, de se substituer aux ponts rigides, — non pas en Europe, où l'interdit n'est pas encore totalement levé, mais en Amérique, où les ingénieurs, moins solidement hiérarchisés, sont sans doute aussi moins souvent arrêtés dans les manifestations de leur initiative par les scrupules d'une orthodoxie quasi officielle.

Les premiers ponts suspendus présentaient des imperfections nombreuses, mais imputables plutôt aux procédés rudimentaires adoptés tout d'abord qu'au principe même.

N'était-il pas possible d'améliorer ces procédés, de manière à atténuer les imperfections reconnues à l'usage? Les Américains ne l'ont pas pensé, et les magnifiques ouvrages qu'ils ont récemment édifiés semblent leur donner raison.

Quels étaient les principaux défauts des ponts suspendus?

1° Les déformations considérables que prend

(1) Suite, voir p. 614.

Digitized by Google

le tablier pendant le parcours des surcharges roulantes et les vibrations qui en résultent et provoquent momentanément un notable accroissement du travail des câbles;

2° Le mauvais contreventement transversal qui n'empêche point les mouvements de lacet;

3° La multiplicité des organes de suspension. Les fils d'acier qui composaient les câbles primitifs présentent, en effet, ce précieux avantage d'être d'un métal beaucoup plus résistant que les pièces

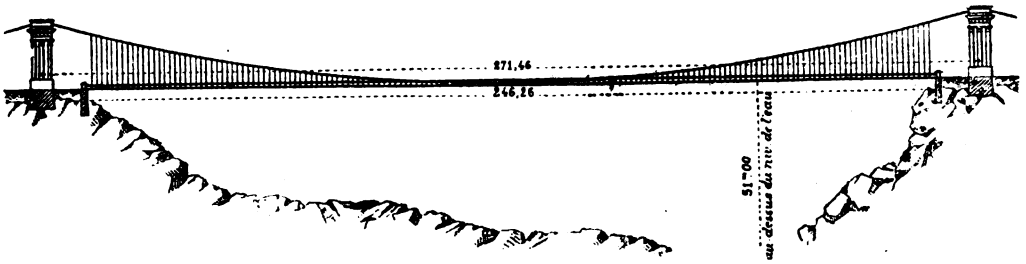


Fig. 1. — **Pont de Fribourg (Suisse)** 1834.

massives communément employées dans les autres systèmes; mais, d'autre part, leurs faibles dimensions semblent les exposer davantage à l'action de la rouille. Leur groupement en faisceaux en rend d'ailleurs la visite et l'entretien très difficiles.

Toutefois, ces inconvénients ne sont pas sans remède.

Les faisceaux de fils peuvent être remplacés par des chaînes composées d'éléments plus massifs. On peut raidir le tablier lui-même dans le sens transversal, aussi bien que dans le sens longitudinal, en l'établissant sur des poutres droites réticulées et entretoisées, en même temps qu'on le rattache aux rives par des câbles en pattes d'oie.

Pour atténuer les déformations et les vibrations dues aux charges roulantes, enfin, on a usé de plusieurs procédés, en réunissant, par exemple, au moyen de haubans, certains points du tablier aux piles, soit en dessus, soit en dessous. La méthode la plus efficace paraît être de *solidifier*, pour ainsi dire, l'ancien câble, sous la forme d'un arc rigide.

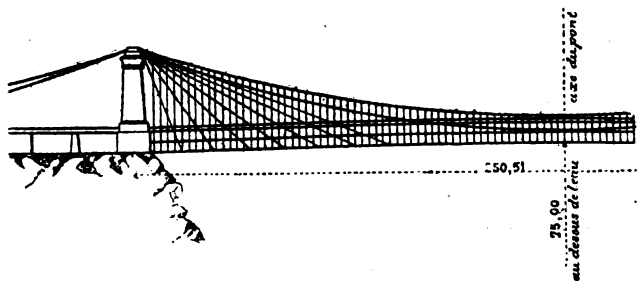


Fig. 2. — **Pont d'aval du Niagara (États-Unis)** 1855.

Grâce à ces améliorations, dont on trouvera le développement dans les traités sur la matière, les ponts suspendus sont devenus des ouvrages aussi sûrs, aussi solides que ceux des autres systèmes. Parmi le grand nombre d'exemples qui permettent de le constater, nous citerons le pont de Pittsburg, sur la Monongahela.

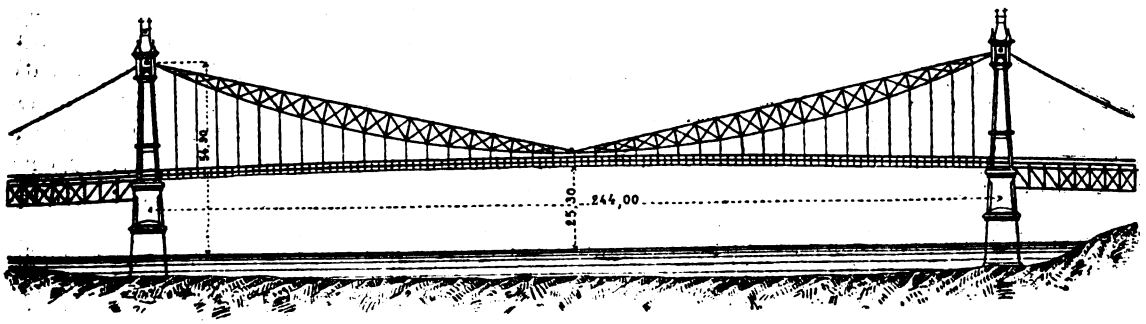


Fig. 3. — **Pont-Bridge à Pittsburg (États-Unis).**

Dans ces conditions nouvelles, qu'est-ce, d'ailleurs, qu'un pont suspendu, si ce n'est l'arc du Douro renversé?

Et en quoi sera-t-il moins solide?

Ne bénéficiera-t-il pas, au contraire, de cette

Digitized by Google

stabilité particulière aux systèmes matériels suspendus, dont le centre de gravité se trouve en dessous des points d'appui?

Ne semble-t-il pas enfin qu'il soit au moins aussi rationnel de suspendre le tablier comme une escarpolette, plutôt que de le jucher comme sur des échasses?.....

En Amérique, au moyen de ponts suspendus, on a pu franchir 386m,84 au pont de Clifton, sur le Niagara. Les frères Roebling ne craignirent pas

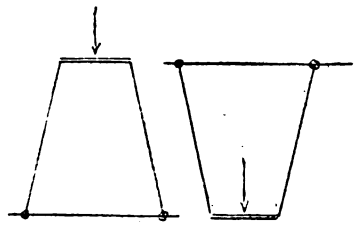


Fig. 4.

(1870-83) de suspendre, à Brooklyn, une travée de 486 mètres; et l'on rêve aujourd'hui de portées plus colossales encore.

Il n'est pas impossible que l'Europe veuille entrer enfin, à son tour, dans la même voie, non pas pour gagner la coupe de ce sport d'un nouveau genre, en construisant des ponts de plus en plus gigantesques dont la nécessité ne s'impose pas, le plus souvent, — même à Brooklyn, où l'établissement de piles intermédiaires ne se heurterait pas à une impossibilité, — mais pour se donner le bénéfice de procédés commodes et d'une méthode féconde.

L'exemple récent du nouveau pont de la Tour de Londres, où les travées latérales sont suspendues à des câbles rigides, semble indiquer que l'heure est venue, en Angleterre tout au moins.

Cte G. Espitallier.

LES MINES D'ARGENT DE LA NÉVADA

Le pays situé à l'ouest de l'Utah est des plus pittoresques. C'est un plateau élevé, coupé par des chaînes de montagnes parallèles, dont la plus importante est le Washœ-Range, et dont le point culminant, le mont Davidson, a environ 2 400 mètres de hauteur. A l'est, aussi bien qu'au sud ou au nord de ces élévations, un désert monotone, émaillé à peine de quelques oasis, s'étend sur un long espace, car les rivières s'y perdent généralement, après un petit parcours, dans des étangs d'eau alcaline.

Ce coin de l'Utah occidental, à peine connu avant 1850, devint, en quelques années, le florissant État de Névada lorsqu'eut retenti, sur la côte de l'océan Pacifique ce cri poussé par des milliers d'hommes en quête d'or : « En route pour Washœ ! »

Les premiers mineurs de la Névada s'occupaient simplement de rechercher le précieux métal; ils rejetaient les lingots d'argent, la « blue stuff », comme ils l'appelaient dédaigneusement (1).

Maladroits et ignorants, ils s'inquiétaient peu de l'origine du métal trouvé à Gold Canon ou dans les autres ravins du mont Davidson et, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, voyant l'or mélangé de plus en plus à l'argent, ce qui abaissait beaucoup sa valeur, ils finirent par abandonner ces placers. Mais deux chercheurs instruits et rusés, les frères Grosh, explorèrent les montagnes du Washœ, y découvrirent des gisements d'argent et organisèrent des Sociétés d'exploitation. Malheureusement, l'un d'eux mourut en 1857 et l'autre l'année suivante, emportant dans la tombe la première connaissance du Comstock, ainsi nommé parce qu'un certain Henri Thomas Paige Comstock se trouvait parmi les découvreurs de la fameuse mine. Naïf mais hardi, c'est lui et ses compagnons, Old Virginia, Peter O'Riley, Pat Mc Laughlin, qui découvrirent en effet les affleurements de ces régions (1859). Après avoir établi les limites de leurs concessions, ils se mirent à traiter le minerai à l'aide d'une source avoisinante, et l'exploitation, baptisée par eux du nom de Good Hill, produisit bientôt un revenu quotidien de 20 dollars par individu. O'Riley et Mc Laughlin, dont la concession à Six Mile Cañon ne rapportait que 2 ou 3 dollars par jour, perforèrent le rocher près d'Ophir, à l'extrémité septentrionale du Comstock, et ils obtinrent un revenu de 1 000 dollars par jour, grâce à la quantité d'or qu'ils rencontrèrent. Aussi, les mineurs ne tardèrent pas à circonscrire leurs lots autour de Good Hill et d'Ophir. L'extrémité Nord du camp fut alors appelée par Old Virginia, « Virginia City ».

Sur ces entrefaites, un colon ramassa le déchet bleu réuni en monceaux à Ophir et le fit parvenir au juge Walsh, de Grass Valley (Californie), l'informant en même temps que les mineurs le jetaient. Un essayeur, consulté, déclara que c'était de l'argent pur. Immédiatement, Walsh se mit en route et acheta 24 500 dollars les concessions du Comstock à leurs ignorants propriétaires

(1) On peut traduire ces mots : par « crasse bleue ».

Digitized by Google

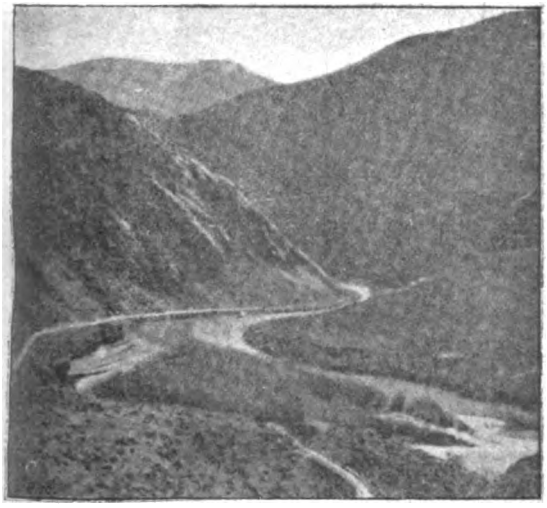
qui, poursuivis par la malechance, disparurent l'un après l'autre, après l'invasion des chercheurs d'argent.

Cette émouvante lutte pour la vie nous a été racontée par J. Ross Browne, dans son *Peep at Washœ*, une œuvre qui a l'intérêt d'un roman.

Électrisé par le cri : « Argent, argent! » il quitta San Francisco en mars 1860, pour se rendre à Placerville. La cité était remplie de gens impatients de franchir les montagnes, et chaque jour, des trains entiers partaient pour les mines.

Quelque prix qu'on offrît, il était impossible de se procurer un animal, et encore moins une chambre. Il fallait se contenter, pour passer la nuit, d'un espace juste assez grand pour s'y coucher, enroulé dans une couverture.

Dès le lendemain, Browne était sur pied et, après avoir suivi durant plusieurs jours une route



Cagnon de la rivière Carson.

encombrée de véhicules, détrempée par la pluie ou la neige, il longea le Carson, puis arriva le sixième jour à « Carson City », d'où il prit la diligence pour les mines.

Virginia City, telle que Browne la vit en 1860 avait un aspect plutôt bizarre. Les habitations étaient construites en planches grossièrement ouvrées, que « le zéphir du Washœ » disjoignait souvent. La population n'était pas d'ailleurs très aristocratique. Ici, des mineurs brutaux et malpropres; là, des spéculateurs, des voleurs ou des bandits. On comprend que notre aventurier se soit cru, dans ce charmant séjour, « aux portes de l'enfer. »

Peu à peu, cependant, le développement du pays de Washœ provoqua la création d'un système de transport plus rapide : un journal même, tout scintillant d'esprit, fut fondé; mais, à peine le premier minerai riche avait-il été extrait du Comstock, que l'ère des dissensions commença.

De 1860 à 1865, nous dit le *Popular Science Monthly*, auquel nous empruntons la majeure partie de ces renseignements, le nombre total des instances judiciaires fut de 245 pour 12 mines, et les frais de ces procès s'élevèrent à 10 millions de dollars, c'est-à-dire au cinquième de la production totale de la couche durant le temps du litige. Des

Ruines d'un vieux moulin près de Comstock.

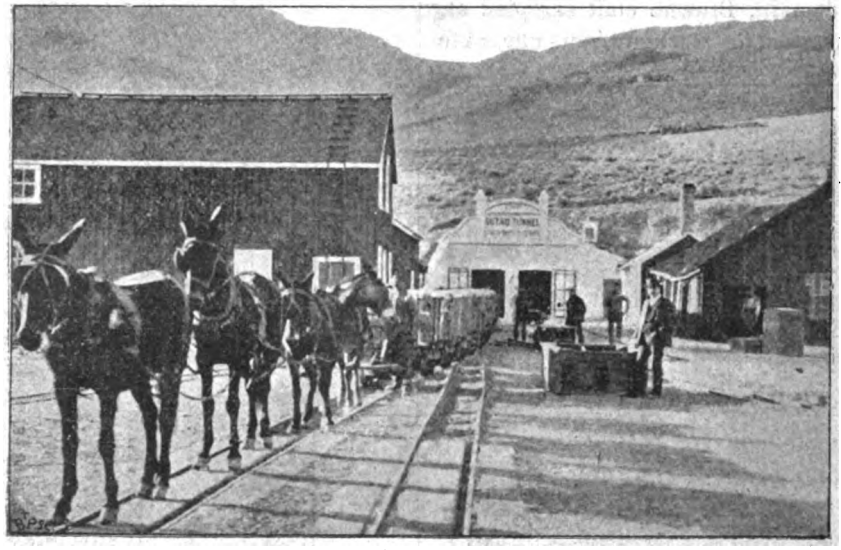
batailles rangées se livrèrent dans la profondeur des mines, dont quelques-unes même furent inondées. En outre, des difficultés pratiques d'exploitation surgirent à cause de la texture de couche. Cette dernière s'inclinait d'abord à l'Ouest, puis devenait verticale 200 pieds plus bas et tournait ensuite à l'Est, ce qui nécessitait trois lignes de puits et la construction, sur une grande échelle, de machines pour épuiser, ventiler et éclairer. Enfin, lorsque les gisements de minerai eurent été mis à jour, on les trouva si épais que le système de boisage ne convenait plus, et il fallut inventer

Digitized by Google

une nouvelle méthode connue depuis sous le nom « d'assemblage carré de Deidesheimer ». Dans ce procédé, les madriers sont courts et réunis en cadres, pouvant être établis à n'importe quelle profondeur, comme les cellules d'un rayon de miel.

Les métallurgistes, de leur côté, trouvèrent matière à étude dans les moyens de réduction employés à Comstock. On commença d'abord par utiliser le procédé mexicain; puis, après bien des tâtonnements et de coûteuses expériences, on adopta la méthode dite de *Whasœ*. Pendant quelque temps, tout le monde cherchait des procédés chimiques. Certains mirent dans leurs cuves d'amalgamation des décoctions de cèdre et de genièvre; d'autres y ajoutaient du thé de sauge, l'idée s'étant répandue que cette plante avait été créée spécialement pour extraire l'argent. Des charlatans, se disant possesseurs de secrets, versaient, moyennant finance, des gouttes d'un liquide mystérieux dans les chaudières; aussi, San Francisco était-il encombré de drogues de toutes sortes destinées au traitement du minerai. Alun, salpêtre, borax, potasse, acides, voire même tabac et autres ingrédients, devaient « faire suinter l'argent des rochers ».

Toutefois, avec le temps, ces méthodes, dignes des alchimistes du moyen âge, furent remplacées par des procédés un peu moins rudimentaires. Des moulins se construisirent dans la vallée de Washœ, dans les cañons, sur le Comstock et principalement le long de la rivière de Carson, afin d'utiliser son eau comme force motrice. Si



Le tunnel Sutro, à Sutro (Nevada).

bien qu'en 1861, il n'y avait pas moins de 76 moulins coûtant plus de 6 millions de dollars et actionnant 1200 marteaux concasseurs. La production du Comstock augmenta alors très rapidement en peu d'années, passant de 100 000 dollars en 1859 à plus de 16 millions en 1865.

Sans nous étendre sur le conte des mille et une nuits qu'est l'histoire du Comstock, ni sur les fortunes colossales qui s'y réalisaient ou s'y écroulaient en quelques mois, pas plus que sur les exploits de Mackay ou de John P. Jones qui organisa la Compagnie des mines de la Névada, nous pouvons rappeler ceux de deux autres mineurs, Fair et Sutro. Ils donneront une idée de la vie fiévreuse de ce pays aux alentours de 1870.

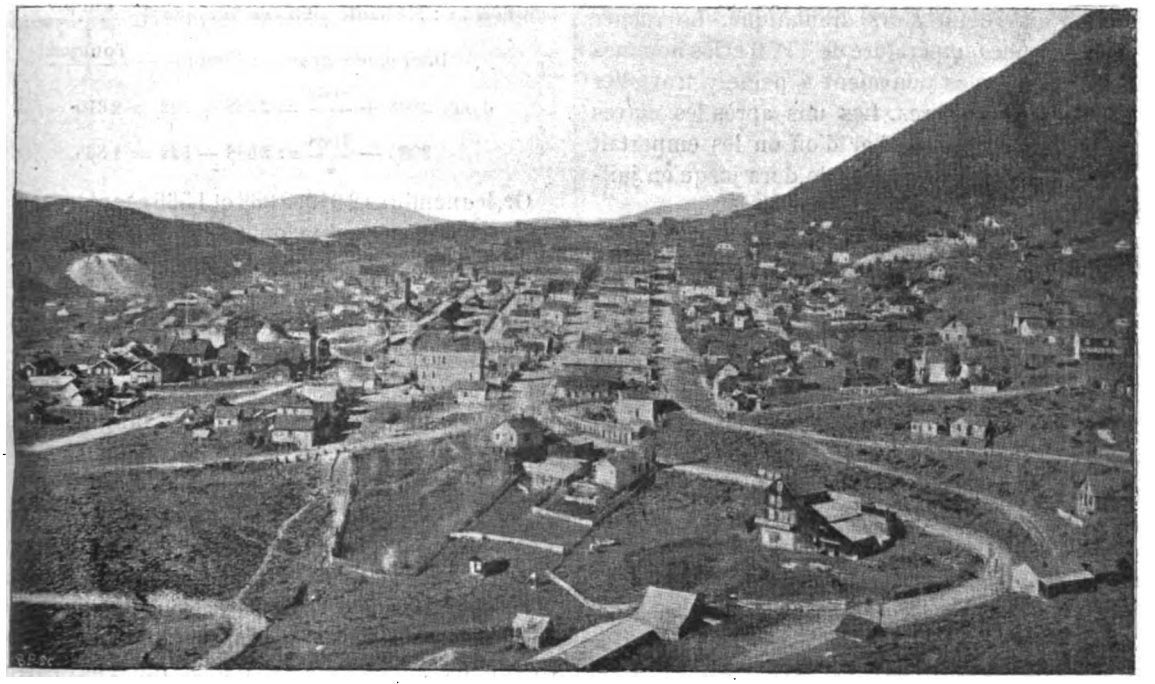
Un jour, Fair constata un léger changement dans la roche et suivit une étroite fissure, large comme une lame de couteau. C'était parfois une traînée d'argile, mais on percevait de distance en distance des paillettes de minerai. Les travailleurs trouvèrent ce mince écheveau sur une longueur de 2 ou 300 mètres, mais Fair étant tombé malade, ils abandonnèrent les recherches. A son rétablissement, il reprit l'exploration et découvrit, dans la « Consolidated Virginia », à 1167 pieds, une masse en forme de rognon, la « Big Bonanza », devenant de plus en plus riche à mesure que l'on avançait. Des centaines de gens furent bientôt employés à l'extraction et à la construction des échafaudages de boiseries. A peine sorti de la mine, tout était expédié au moulin, et la matière était parfois si riche en argent et en or, qu'on se voyait dans l'obligation d'ajouter aux cuves des blocs de rochers pour hâter l'amalgamation. Un

Digitized by Google

bloc de minerai, large de 3 pieds, contenait de 2 à 500 dollars et renfermait parfois des grappes d'argent malléable à côté de stéphanite et de chlorures. Dans l'espace de six ans, le rendement total du Big Bonanza a été de 105 millions de dollars.

Au dehors, toutes les Bourses du monde se disputaient les actions du Comstock et, en 1875, les 30 mines du bassin étaient estimées 400 millions de dollars. Tous les industriels américains retiraient leurs fonds des affaires et les plaçaient en Bourse, si bien qu'après le krack, les industries de la Névada, furent arrêtées durant des années et les transactions commerciales s'en ressentaient il y a peu de temps encore.

Au moment de cette agitation, Virginia City fut désolé par un grand incendie ainsi que par une série de désastres miniers et, en quelques heures, un territoire d'un mille de côté devint un amas de ruines. Les principales Compagnies minières, Ophir, Consolidated Virginia et California, perdirent leurs édifices. Dans cette catastrophe, 200 magasins, hôtels ou habitations furent détruits. Mais, dès le lendemain, sans se décourager, les habitants se mirent à l'œuvre et les chantiers et moulins se reconstruisirent.



Virginia city (Nevada).

Pendant toutes ces années, un ingénieur, propriétaire de moulin, Adolphe Sutro, combattait tout seul les gens chargés du contrôle du Comstock. En 1860, il avait conseillé l'exécution de travaux de drainage et, en 1865, il obtint une franchise pour la construction du tunnel de Sutro. Les Compagnies minières s'obligèrent à payer des droits perpétuels après que le tunnel serait terminé, et le Congrès, assumant la régularisation des intérêts en jeu, passa un acte par lequel les titres de possession des dites Compagnies étaient subordonnées à la tenue de leurs engagements. De grandes souscriptions furent donc ouvertes et le sénateur Stewart nommé président de la Société. Mais, en 1867, la Banque de Californie s'aperçut que la Compagnie du tunnel distribuait le minerai aux moulins de Carton River et que l'extraction se poursuivant à 2000 pieds sous terre, elle courait le risque de perdre son contrôle sur le Comstock et les industries tributaires. Stewart démissionna, les souscripteurs se retirèrent et des politiciens s'efforcèrent d'obtenir du Congrès le retrait de la franchise. Sutro résista vaillamment à tous ces assauts.

« Ce fut une chose dure, disait-il plus tard, de voir tant de vieux amis à San Francisco et à Virginia City craindre de m'adresser la parole, parce que l'on croyait que je devais être écrasé à tout prix. Mais je soutins la lutte. Je devais aller à Washington pour sauver mes affaires et je n'avais pas d'argent. Il ne me restait qu'un lopin de terre en Californie. Je le vendis pour

Digitized by Google

200 dollars et je me rendis à Washington. Pauvre comme j'étais, j'y passai un hiver et sortis victorieux du combat. »

Malgré ses efforts, Sutro ne réussit pas à solder ses obligations et fut obligé d'appeler à son aide, en 1869, les ouvriers mineurs. Il exhalait ses plaintes en de grandes pancartes par lesquelles il conviait les mineurs à des souscriptions nécessaires pour commencer les travaux. Il réussit à recueillir 50 000 dollars en quelques semaines. Néanmoins, les sénateurs de la Californie et de la Névada, ainsi que les entrepreneurs miniers du Comstock, furent des antagonistes du tunnel. Finalement, la victoire resta à Sutro. L'avancement de son œuvre fut alors dramatique. Le rocher atteignait une température de 45°50 et les hommes les plus robustes pouvaient à peine y travailler deux ou trois heures. Les uns après les autres tombaient sur le plancher d'où on les emportait évanouis. Ce labeur effroyable dura jusqu'en juillet 1878.

Aujourd'hui, les batailles passionnées sont finies, les ateliers, les villes et les moulins sont à peu près déserts et les 12 000 mineurs qui travaillaient dans ces vastes galeries, creusées quelquefois à des profondeurs inouïes, se sont dispersés. Au lieu de superbes athlètes brandissant le pic ou le marteau, élevant des boisages ou extrayant l'argent, il ne reste plus que quelques vieillards ayant encore conservé l'orgueil de leur métier, mais ayant perdu leur vigueur, pauvres diables qui ramassent le minerai oublié dans les anciennes fosses. *Sic transit gloria mundi.....*

Jacques Boyer.

ANALYSE GÉOMÉTRIQUE
DES BEAUX-ARTS
LA GAMME MUSICALE
ET LA LOI DES RAPPORTS SIMPLES

CHAPITRE II

Dans un triangle harmonique, la perpendiculaire abaissée du sommet de l'angle droit sur l'hypothénuse est la représentation graphique de la médiante bémolisée à l'octave grave. Elle transforme la triade majeure en triade mineure. Elle détermine deux tons dérivés.

Soit le triangle harmonique rectangle ABC, nous disons que la perpendiculaire BD représente graphiquement la médiante bémolisée du ton donné et que les triangles 1 et 2 sont représentatifs de deux tons dérivés. Pour faciliter les explications, nous prendrons comme tonique *ut* = 2 088 vibrations simples par seconde. Cette note est *ut*^{3} de la gamme normale. Ce choix est motivé par l'emploi que nous allons faire de $\frac{\text{Tonique}}{4} = 522$, soit *ut* de l'octave qui contient le diapason.

Le triangle qui satisfait géométriquement à la progression 3, 4, 5 doit satisfaire également à la progression sonore *sol-ut-mi*. AB représente la tonique, AC la médiante aiguë, BC la dominante grave.

$$\text{Posons : Médiante aiguë} = \text{Tonique} + \frac{\text{Tonique}}{4}$$

$$\text{Dominante grave} = \text{Tonique} - \frac{\text{Tonique}}{4}$$

$$\text{d'où : } 2088 + \frac{2088}{4} = 2088 + 522 = 2610$$

$$2088 - \frac{2088}{4} = 2088 - 522 = 1566$$

Or, les nombres 2 610, 2 088 et 1 566 représentent exactement le nombre de vibrations des notes *sol, ut, mi*, et satisfont rigoureusement à la construction du triangle 3, 4, 5.

Ce qui est vrai pour ce triangle est vrai pour tous les autres ayant avec lui un côté commun et un angle égal. Abaissons la perpendiculaire BD, nous formons deux triangles ABD rectangles en D, et BCD rectangles aussi en D.

Ces deux triangles sont semblables au triangle primitif, puisqu'ils ont chacun un côté commun avec lui. AB pour le premier et BC pour le second ; en plus, les angles n'ayant pas varié, la seconde condition est satisfaite. Nous remarquons en outre que BD est commun aux deux triangles que nous appellerons triangles dérivés parce qu'ils vont nous fournir deux tons dérivés du ton d'*ut*.

Puisque ces triangles sont semblables au triangle harmonique générateur, ils sont eux-mêmes harmoniques. Étant harmoniques, ils satisfont à la condition graphique que nous ne répéterons plus (3, 4, 5 pour mémoire) et que nous remplacerons désormais par son équivalent musical tonique-médiante-dominante, et nous faisons remarquer encore une fois que toujours le grand côté de l'angle droit est la tonique ; le petit côté est la dominante et l'hypothénuse la médiante. Appliquons la règle à nos deux triangles dérivés.

Triangle 1er	AD grand côté	égale	tonique.
	DB petit côté	—	dominante g.
	AB hypothénuse	—	médiante a.
Triangle 2^{e}	BD grand côté	—	tonique.
	DC petit côté	—	dominante g.
	BC hypothénuse	—	médiante.

(1) Suite, voir p. 597.

Digitized by Google

BD perpendiculaire commune dominante en 1; tonique en 2.

En divisant ainsi par une perpendiculaire notre triangle harmonique générateur, nous avons, musicalement parlant, anéanti la longueur AC, c'est-à-dire la médiante, et nous l'avons remplacée par trois longueurs émanant du point D, soit DA-DB-DC. Par contre, les longueurs AB et BC n'ont pas varié, donc nous les retrouverons dans les triangles dérivés. En effet, AB est médiante aiguë dans le premier dérivé et BC est également médiante aiguë dans le second dérivé.

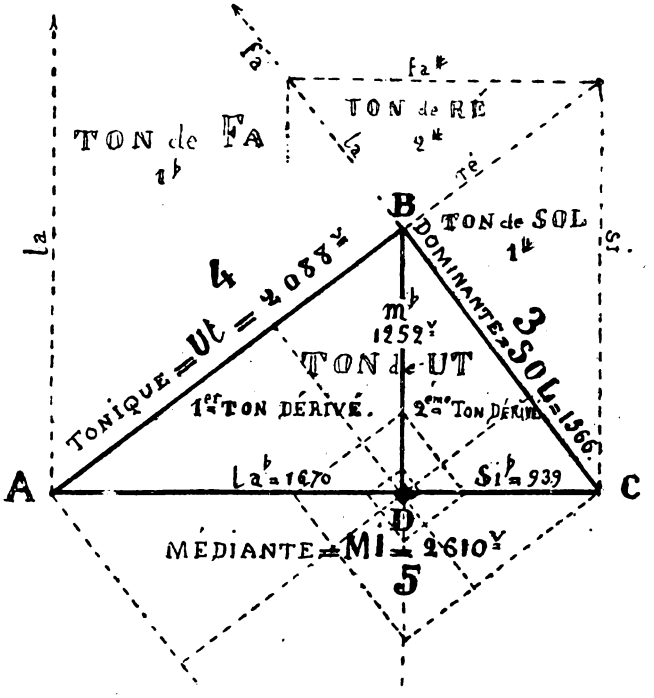
Ces deux médiantes nous imposent les deux nouvelles tonalités. Si ces deux nouvelles tonalités sont graphiquement égales aux longueurs nouvelles DA-DB-DC, le problème posé devra être considéré comme résolu.

1er triangle dérivé. — Le ton musical, dont AB = *ut*, est la médiante, est LA♭ dont la dominante est bien *mi*♭. Donc, nous avons :

(*a*) 1er dérivé AD = grand côté = tonique = *la*♭. 1670.4
DB = petit côté = domin. *g* = *mi*♭. 1252.8
AB = hypothénuse = médiante = *ut*. 2088.

Traduisons en nombres de vibrations, toujours d'après la même méthode $\left(\text{tonique} \pm \frac{\text{tonique}}{4}\right)$ pour satisfaire à la construction de notre triangle, qui est 4 ± 1 (c'est-à-dire 3, 4, 5).

Nous connaissons *ut* dans ce triangle, *ut* = 2088. Ce nombre égale cinq fois l'unité graphique de



Fragment d'un réseau harmonique, montrant les liaisons d'un *ton fondamental majeur* avec son mode mineur — ses deux tons dérivés — et ses deux tons juxtaposés.

Groupe harmonique :
UT majeur.
UT mineur.
LA♭ majeur MI majeur
FA majeur SOL majeur.

notre 1er dérivé, parce qu'il en est l'hypothénuse; donc, $\frac{2088}{5} \times 4$ nous donnera la longueur AD. Faisons l'opération, il vient 1670.4. Or, la note musicale correspondant à 1670.4 vibrations est bien le *la*♭ (*a*).

Le même raisonnement nous donnerait pour le côté DB = 1252.8 satisfaisant aux conditions graphiques et musicales du *mi*♭ (*a*).

Le triangle A-B-D est dont bien représentatif du ton de LA♭.

2e triangle dérivé. — BC est connu, c'est *sol* = 1566 vibrations. BD est également connu, c'est *mi*♭ = 1252.8 vibrations. DC est encore inconnu.

Rien de plus facile que de le calculer, puisque nous avons les nombres 1566 et 1252.8.

Prenons 1252.8 qui est tonique; d'où, $1252.8 - \frac{1252.8}{4} = 939$. Le même résultat serait obtenu en partant du *sol* 1566; car *sol* médiant = $T + \frac{T}{4}$ = 1252.8 + 313.2 = 1566.

Ici s'élève une difficulté. Si nous calculons acoustiquement la valeur de *si*♭ $\left(522 \times \frac{5}{3} \times \frac{16}{15}\right)$, nous obtenons 928 vibrations au lieu de 939.

La différence est petite, elle ne dépasse pas la grandeur du comma. Notre SI♭ géométrique 939 peut être considéré comme l'équivalent du SI♭ musical 928. Le ton MI♭ est donc bien le 2e ton dérivé.

(*b*) 2e dérivé BD grand côté = tonique = *mi*♭ = 1252.8
DC petit côté = domin. *g* = *si*♭ = < 939. 928.
CB hypothénuse = médiante = *sol* = 1566.

Digitized by Google

Nous demandons aux lecteurs de nous accorder provisoirement le bénéfice de cette assimilation, afin de pouvoir tirer immédiatement les conclusions relatives à notre triangle harmonique. Nous reviendrons sur ce sujet si le *Cosmos* veut bien nous accorder encore l'hospitalité. Disons seulement que cette divergence n'est pas accidentelle et particulière au SI♭. C'est une des conséquences de l'altération des quintes successives pour obtenir l'accord (qui n'est pas un accord dans le vrai sens du mot, mais une simple répétition) de l'octave.

Revenons à l'accord mineur et résumons-nous sous forme de tableau synoptique.

Ton fondamental choisi arbitrairement.

ut = *n* vibrations par seconde.

Triangle fondamental	*sol ut mi* majeur
On abaisse la perpendic.	devient
	sol ut mi♭ mineur
1er triangle dérivé	*mi*♭ *la ut*
2e triangle dérivé	*si*♭ *mi*♭ *sol*

Cet ensemble de notes bémolisées est tout à fait caractéristique. Pour le *la*♭ tout le monde est d'accord, mais il n'en est pas de même pour le *si*♭. Doit-il être naturel ou bémol dans la gamme mineure? Les uns disent oui, les autres disent que c'est une faute grave de l'avoir introduit dans le ton mineur. Le tracé géométrique indique un *si*♭ légèrement haussé. Nous signalons le cas sans rien trancher, pour cause d'incompétence dans la matière, cela regarde les harmonistes. Nous disons simplement : l'emploi du *si*♭ est possible et nous concluons :

Le ton mineur provient du ton majeur sans changement de tonique. Il est imposé à l'oreille par la nécessité de satisfaire aux propriétés géométriques de la perpendiculaire abaissée du sommet de l'angle droit sur l'hypothénuse du triangle-rectangle harmonique. Nous appelons ce ton mineur « ton dérivé », afin qu'il ne soit pas confondu avec le ton mineur relatif des musiciens.

Si cette liaison, purement géométrique et par conséquent mécanique et matérielle des modes majeurs et mineurs dans la gamme (je ne dis pas dans l'art de combiner les sons, cet art faisant intervenir un élément intellectuel dont nous n'avons pas à nous occuper ici), si cette liaison, disons-nous, ne semblait encore suffisamment prouvée, nous poserions aux harmonistes la question suivante :

Pourquoi, étant donnée une tonalité, peut-on passer sans préparation dans une tonalité prise à **2** tons au-dessus ou au-dessous et revenir brusquement dans la tonalité primitive, sans choquer l'oreille, même la moins éduquée (l'éducation joue un grand rôle dans l'appréciation des prodigieux accouplements de notes que les compositeurs modernes nous imposent).

Les traités d'harmonie constatent le fait : ils apprennent à l'utiliser, mais ne l'expliquent point. Il est vrai que nombre de gens se croient suffisamment instruits quand on leur a enseigné que *le pavot fait dormir, parce qu'il possède une propriété dormitive.* Il en est d'autres, heureusement, qui veulent savoir d'où vient la propriété dormitive; d'où vient la possibilité de hausser ou de baisser la tonalité dans une phrase musicale sans choquer l'oreille. Pourquoi il faut prendre juste deux tons au-dessus ou au-dessous et non pas tout autre intervalle? Pourquoi certains tons sont antipathiques et ne peuvent être supportés successivement par l'oreille, alors que celle-ci s'accoutume à d'autres, si on a soin de l'y préparer adroitement (intervention de la faculté imaginative de l'homme, utilisation, mais aussi altération des rapports bruts purement géométriques; naissance et progrès de l'art)?

Autant de questions répondues uniquement par la constatation du fait : ce qui est bien peu. L'analyse géométrique de l'accord qualifié parfait nous donne des réponses autrement satisfaisantes.

A la question : Pourquoi peut-on passer brusquement d'une tonalité à une autre située **2** tons plus haut ou plus bas (et retour évidemment)?

Nous répondons : Parce que ces deux tonalités sont imposées par la perpendiculaire abaissée du sommet rectangle du triangle harmonique construit sur la tonalité primitive. — Cette perpendiculaire sectionne le triangle en deux tronçons dont l'un donne la tonalité inférieure de **2** tons et l'autre la tonalité supérieure de **2** tons à la tonalité primitive. Soit tonique ± 2 tons.

Tonalité
- + 2 tons = *mi*♭ *sol* *si*♭
- donnée = *ut* ..... *mi* ..... *sol*
- − 2 tons = *la*♭ *ut* *mi*♭

Ces deux tonalités *mi*♭ et *la*♭ sont les seules possibles, parce qu'elles sont les seules dérivées immédiates de la tonique.

Notre ignorance en harmonie est grande; il y en a peut-être d'autres; *mais nous ne le pensons pas.* Bien entendu, nous ne comptons pas la tonalité prise à la quinte ou à la quarte. Il va de soi que le triangle rectangle greffé sur le côté AB (*ut*) ou sur le côté BC (*sol*) jouira de la propriété harmonique (3,4,5), imposant d'un côté le ton de *sol* et de l'autre le ton de *fa*.

Ces deux triangles ayant une grande affinité

Digitized by Google

(qu'on me pardonne ce mot) pour le triangle fondamental, puisqu'ils ont un côté commun, doivent aussi représenter des tons ayant de grandes affinités les uns pour les autres, moins intimes cependant que celles possédées par les deux triangles dérivés, parce que les triangles dérivés sont implicitement compris dans le triangle fondamental. Ils existent virtuellement dans l'espace couvert par ce triangle, tandis que rien n'oblige notre esprit à joindre à ce même triangle deux appendices qui l'augmentent et l'absorbent.

Les tons *sol* et *fa* sont simplement accolés au ton primitif, tandis que *ut*, *ut* mineur, *mi♭* et *la♭* forment un seul corps indissoluble que *sol* et *fa* peuvent revêtir plus ou moins élégamment, suivant le talent de l'artiste qui procédera à la toilette.

N'importe quel son musical compris entre 32^{v}. et 73 000^{v}. (environ) vibrations par seconde, jouit de la même propriété que *ut* = 522 pris pour exemple. Les triangles, tous semblables, une fois la tonique choisie, se combinent intérieurement et extérieurement. Ils forment un *Réseau géométrique* donnant naissance à une multitude de combinaisons plus ou moins complexes dont la traduction acoustique et, par suite, la notation musicale met entre les mains de l'artiste une palette d'une richesse incomparable, bien supérieure même à celle du peintre qui ne possède qu'une octave.

Devons-nous entrer dans de plus grands développements sur la construction de ce réseau harmonique, sur la manière dont il faut l'interpréter pour *accorder* sa rigidité toute géométrique avec la flexibilité harmonieuse de la gamme des sons?

Nous n'osons le faire, craignant d'importuner le lecteur. Lui aussi n'aime pas à être tenu trop longtemps dans la même tonalité. Puisque la science de l'harmonie nous dit qu'il est nécessaire de moduler pour charmer un auditoire, mettons son enseignement en pratique en passant la plume à un autre. Ce qui, en prose, est la manière la plus naturelle de changer de ton.

RAIMOND COULON,
(de la Société libre d'émulation de Rouen).

L'INFLUENCE DE LA FRANKLINISATION SUR LA VOIX DES CHANTEURS

La franklinisation exerce une action particulière sur la voix chantée.

Lorsqu'on soumet à la franklinisation des chanteurs n'étant atteints ni de lésion de l'appareil vocal ni même d'affection générale, en les faisant asseoir sur un tabouret isolant, relié au pôle négatif d'une machine statique à grand débit et en leur faisant respirer les effluves que l'on dégage au niveau de leur visage à l'aide d'un balai de chiendent, on observe, au bout de peu de temps, souvent dès la première séance, des modifications au point de vue de l'intensité, de la hauteur et du timbre de la voix.

Intensité. — La voix est plus ample, le son est renforcé.

La respiration est, en effet, modifiée : les inspirations sont plus profondes, plus puissantes, tandis que l'expiration se fait plus également et dure plus longtemps.

L'appui est meilleur, plus solide.

L'essoufflement que produisent la multiplicité et la rapidité des inspirations dans certains morceaux de chant est très diminué et devient presque nul.

Hauteur. — La voix tend à s'étendre dans le registre aigu. C'est surtout dans ce registre que l'action se manifeste; le maniement en est plus souple, ce qui permet au chanteur de s'en servir et de s'y maintenir plus aisément.

Il en résulte que les notes élevées sont plus faciles et plus puissantes.

Timbre. — La voix plus claire acquiert une qualité toute spéciale : du *mordant*. Elle prend un timbre particulier que les artistes comparent à celui que l'on observe dans la période prémonitoire du coryza.

Le passage, généralement si difficile du registre ouvert au registre sombré, est bien plus aisé.

Chez les artistes qui ne sont atteints d'aucune affection pouvant avoir une influence sur le bon fonctionnement de leur appareil vocal, on observe, à la suite de la franklinisation, que la voix devient plus ample, plus claire, plus souple, qu'elle acquiert un timbre particulièrement agréable, qu'elle est plus facile et se fatigue moins vite.

La franklinisation facilite l'étude du chant aux élèves et aux débutants; elle donne à la voix des artistes une beauté inusitée.

A. MOUTIER et GRANIER.

CARTHAGE

LA NÉCROPOLE PUNIQUE DE DOUÏMÈS

Fouilles de 1883-1894 (1)

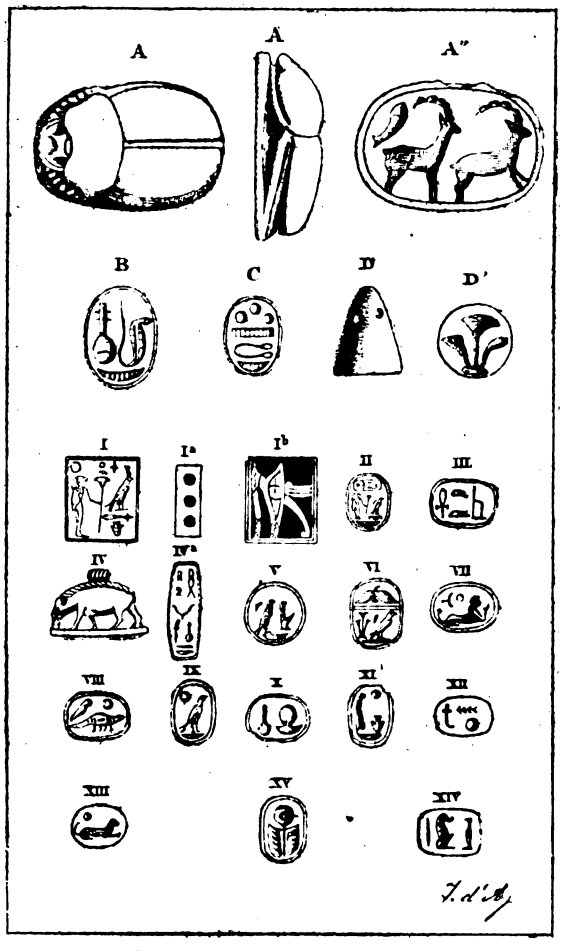
28 novembre 1893. — On trouve un tombeau double construit avec de belles dalles. Chaque compartiment mesure 2^{m},05 de longueur, 1^{m},10 de hauteur et 0^{m}, 75 de largeur. Un trou carré de 0^{m},13 de côté, pratiqué dans la cloison médiane, mettait en communication les deux auges mortuaires. Dans un des compartiments, outre le mobilier ordinaire (double urne, double fiole, lampe et patère),

(1) Suite, voir p. 536.

Digitized by Google

on trouve à côté du squelette deux vases à peu près demi-sphériques, avec appendice conique sur la panse, une bague et un scarabée dont le plat porte trois caractères hiéroglyphiques qui signifient : *Rà est l'ichneumon véritable*, allusion au culte de l'ichneumon et à son identification avec Rà.

Les Égyptiens professaient, en effet, un culte religieux pour l'ichneumon ou rat de Pharaon, l'*Herpestes Pharaonis*, animal du genre mangouste que mes confrères de l'Ouganda ont rencontré à



Scarabée et amulettes carthaginois.

l'état vivant sur les bords du Nyanza. Cet animal a été étudié dans son habitat par un savant zoologiste allemand, M. Neuman.

Le scarabée en question est reproduit sous le n° VIII dans la planche ci-jointe. Voici d'ailleurs, d'après M. Maspéro, l'explication des pièces reproduites dans cette planche et distinguées par des lettres ou par des chiffres romains. B et C sont des scarabées portant une devise qui n'avait de sens et de valeur que pour le possesseur.

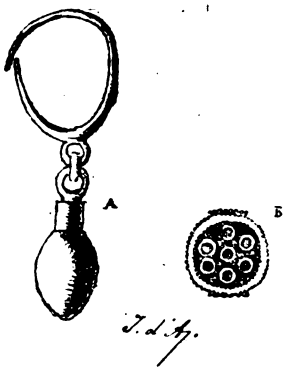
D et D' représentent un cône porté comme amulette. Sur la base se voit une touffe de lotus.

La tablette rectangulaire qui porte le premier numéro est de matière blanchâtre et percée de trois trous dans son épaisseur. Une des faces montre l'*oudja*, ou œil d'Osiris, et l'autre porte

Scarabées.

une scène de mythologie égyptienne ainsi interprétée par M. Maspéro :

La déesse Sokhit, couronnée du disque, le sceptre à la main ; son nom est écrit devant elle. Par devant, le nom de bannière : *Horou ûa hiti*.



Pendant d'oreille et grain de collier en or.

l'Horus magnanime du Pharaon Psammétique de la XXVI^e^ dynastie.

M. Maspéro fait la remarque que cette amulette de travail très délicat donne certainement la

Digitized by Google

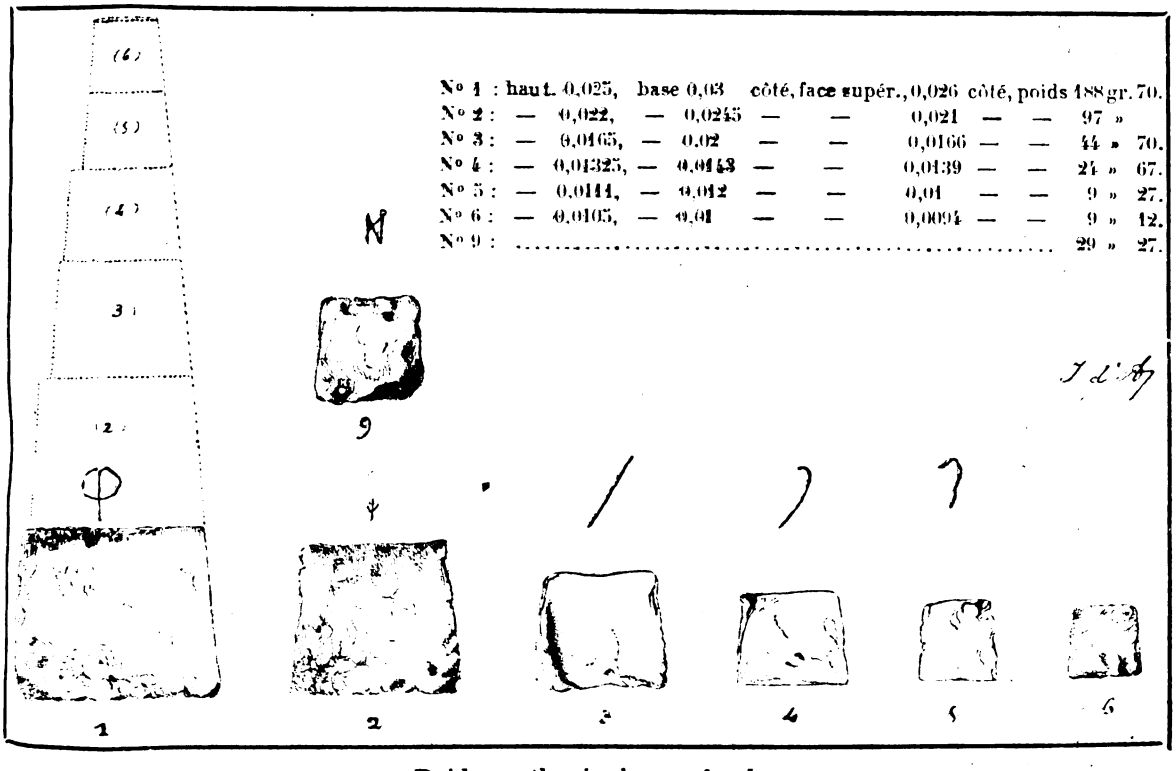
limite la plus haute à laquelle on puisse faire remonter l'âge de la tombe où l'objet a été trouvé.

Nous avons donc là une limite extrême que l'antiquité de la sépulture ne saurait dépasser.

Psammétique, qui fonda la XXVI^e^ dynastie, fut un des douze rois qui se partagèrent le gouvernement de l'Égypte à la mort de Séthos, Pharaon, qu'une statue représentait un rat à la main avec cette inscription : « Apprenez par mon exemple à respecter les dieux. » C'est sans doute l'ichneumon que Séthos présentait ainsi à la vénération des Égyptiens.

Psammétique régna de 671 à 656 avant Jésus-Christ sur la partie nord-ouest de l'Égypte, à l'occident du Delta. Mais il parvint à chasser ses collègues et règna seul ensuite jusqu'à l'an 617. On rapporte de lui qu'il construisit à Memphis des temples en l'honneur du bœuf Apis et de Phtah, ce dieu égyptien que nous avons rencontré tant de fois dans les tombes carthaginoises de la nécropole de Douïmès. Ce Pharaon appela les étrangers en Égypte, se fit une marine et tenta de conquérir la Phénicie. Il avait transporté sa capitale à Saïs.

Ces détails montrent, d'une part, que la tombe qui renfermait l'amulette décrite par M. Maspéro,



Poids carthaginois en plomb.

ne peut remonter au delà du VII^e^ siècle avant l'ère chrétienne. C'est ce qu'établira, d'ailleurs, l'ensemble des objets les plus anciens retrouvés dans la nécropole et auxquels on peut attribuer une date. D'autre part, ces mêmes détails feront mieux comprendre certains noms de divinités égyptiennes qui reviendront souvent dans le compte rendu de nos fouilles.

Scarabée n° II. Sur la corbeille, se voit le cartouche de *Menkaourî*, Mycérimus, le Mycérinos d'Hérodote et le Menchéris de Manéthon (1) qui fut le fondateur de la troisième des grandes pyramides de Gizeh ; au-dessus, le titre *Horou noubi*, l'Horus doré, l'Horus victorieux et la déesse Sokhit à tête de lionne, dans la même pose qu'au numéro précédent.

« Le style, ajoute M. Maspéro, indique l'époque *saïte*. Le nom *Menkaourî* (stables *sont les doubles de Rà*), comme celui de *Thoutmosis* III (2) (*Man-*

(1) Détail à signaler : on avait trouvé dans le talus du terrain de Douïmès, avec les *ex-voto* à Sérapis, un marbre portant le nom de *Manéthon*, célèbre historien égyptien qui était prêtre de cette divinité.

(2) On place le règne de ce Pharaon au XVII^e^ ou au XVIII^e^ siècle avant l'ère chrétienne. Son cartouche apparaît souvent sur les scarabées trouvés dans les tombes

Digitized by Google

khopirrî) ou d'*Aménôthès* III (*Nibmâourî*) ont été reproduits à toutes les époques en guise d'amulettes, à cause du sens mystique qu'ils possédaient. »

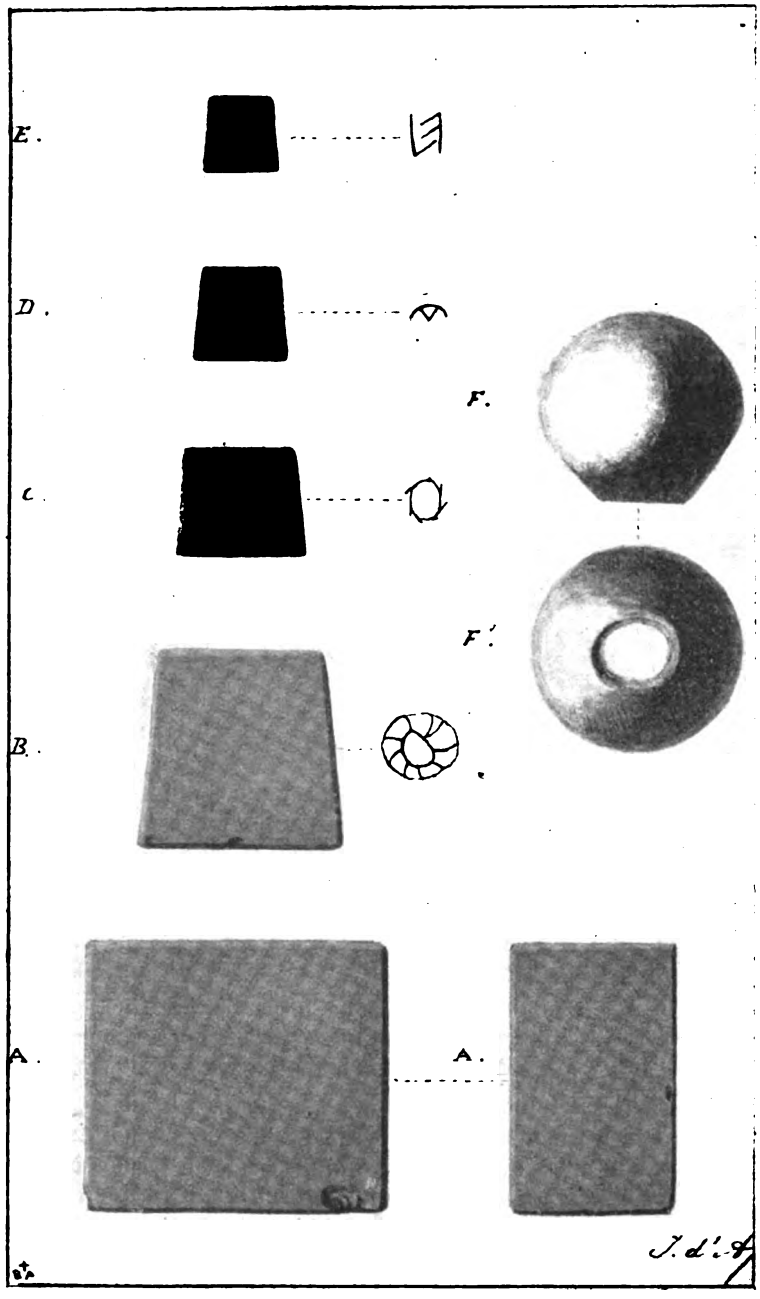
N° III. *Isis Onkhît*, Isis, la vivante, nom propre de femme ou dédicace à la déesse Isis dont le nom serait suivi de l'épithète fréquente : *onkhît*, la vivante.

N° IV. Amulette en forme de truie ou d'hippopotame. Sur le plat, on lit : Phtah, bon messager qui protège toute la terre (d'Égypte).

N° V. Le dieu à tête d'épervier et l'épervier de Rà sur la corbeille.

N° VI. *Har-Khobi*, Horus de Bouto, sur la corbeille. Pour M. Maspéro, le disque ailé transformé en oiseau semble prouver l'origine phénicienne de l'objet.

N° VII. Sphinx; au-dessus, caractères peut-être phéniciens, qui n'ont pas été déchiffrés.



Poids carthaginois en pierre.

N° VIII. C'est le scarabée dont j'ai déjà parlé. On y lit : *Rà est l'ichneumon véritable.* Allusion au culte de l'*ichneumon* et à son identification avec *Rà*, le soleil divinisé.

N° IX. *Rà* et *Horus* sur la corbeille, « formule n'ayant de signification que pour le possesseur de l'amulette.»

N° X. *Rà est le bon maître.*

N° XI. *Nebmâirî*, maître de la vérité, est *Rà*; cartouche renfermant le prénom d'Aménothès III.

N° XII (1). Nom du dieu Lune Thébain, fils d'Amon et de Mout.

N° XIII. *Rà* ou le dieu soleil et un lion.

N° XIV. Le cynocéphale (*Thot*), dont la parole (ou la voix) enchante (par son pouvoir magique).

N° XV. Le disque du soleil surmonté de deux plumes.

La description et le sens de ces quelques scarabées montrent les rapports qui existaient entre l'Égypte et Carthage au point de vue des mœurs, de la religion et des relations commerciales. Le lecteur ne s'étonnera plus de les voir souvent faire partie du mobilier funéraire.

Du 29 décembre 1893 au 31 janvier 1894, les fouilles continuent, par intervalles, et, en dehors

puniques de Carthage, sans pour cela faire remonter l'âge de ces sépultures à une époque aussi reculée.

(1) Ce scarabée et le n° XV ont été dessinés en sens inverse.

Digitized by Google

du mobilier ordinaire, nous avons l'occasion de noter parmi les objets funéraires, des vases grecs, des *unguentaria* de verre et d'albâtre, des œufs d'autruche, des miroirs de cuivre ou de bronze, des pendants d'oreille, des figurines et amulettes et autres éléments de colliers, enfin deux plateaux de balance en bronze et une série de poids en plomb. Ces poids, au nombre de neuf, ont tous la forme de pyramide tronquée à section carrée. Six d'entre eux sont marqués d'un signe particulier (1).

Voici leur valeur respective : 188gr,6; 96gr,7; 44gr,6; 24gr,60; 11gr, 13; et 9gr 12.

Comme élément de comparaison, il convient de placer ici plusieurs autres séries de poids carthaginois également trouvés dans les tombeaux de Douïmès.

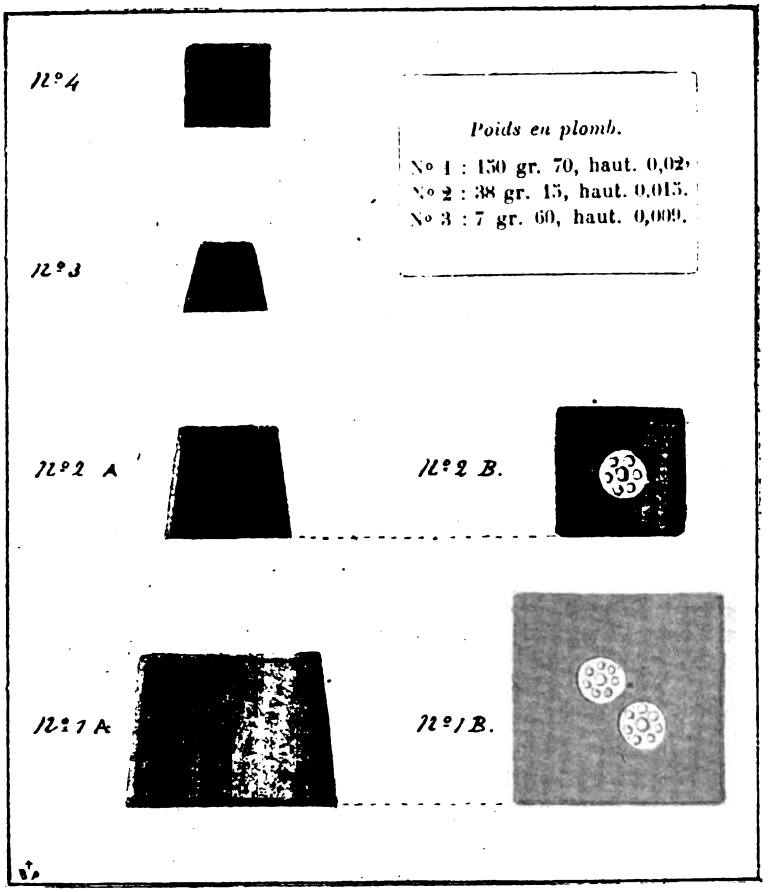
La plus belle série est en pierre lithographique, de couleur verdâtre, lisse et douce au toucher. Elle se compose de six poids. Le plus grand, de forme rectangulaire, pèse 89gr,80. Les autres ont la forme de tronc de pyramide, à l'exception toutefois d'un caillou rond en silex qui a été usé et paraît avoir remplacé un des poids manquant à la série. Leur valeur respective est de 45gr,45 ; 23 grammes, 11gr,42 ; 4gr,65; et 2gr, 25. Le plus petit de ces poids est marqué de la lettre punique *eh*. Les signes que portent les autres ne sont pas des caractères alphabétiques.

Une autre série est en os avec adjonction de plomb. Nécessairement la valeur de ces poids, vu la matière, ne peut être aussi exacte que dans les poids de métal ou de pierre.

En voici la liste : 99 grammes; 35gr,2; 19gr,8; 12 grammes et demi ; 8gr, 4, et 3gr, 15.

A ces poids provenant des tombes de Douïmès, je puis en ajouter quelques-uns qui ont été trouvés dans la nécropole de la colline de Saint-Louis. Deux poids de plomb, ayant la forme de tronc de pyramide sont l'un de 37 grammes (2) et l'autre de 2gr,9 Un troisième, également de forme cylindrique et muni d'un petit anneau de bronze, pèse 67 grammes.

La planche ci-jointe reproduit quatre poids recueillis au hasard à travers les ruines de Carthage. Celui qui occupe le sommet de la série est en pierre et pèse 2gr,2. Les trois autres sont en plomb et pèsent 150gr,6; 38gr,15, et 7gr,6. —



Poids carthaginois en plomb.

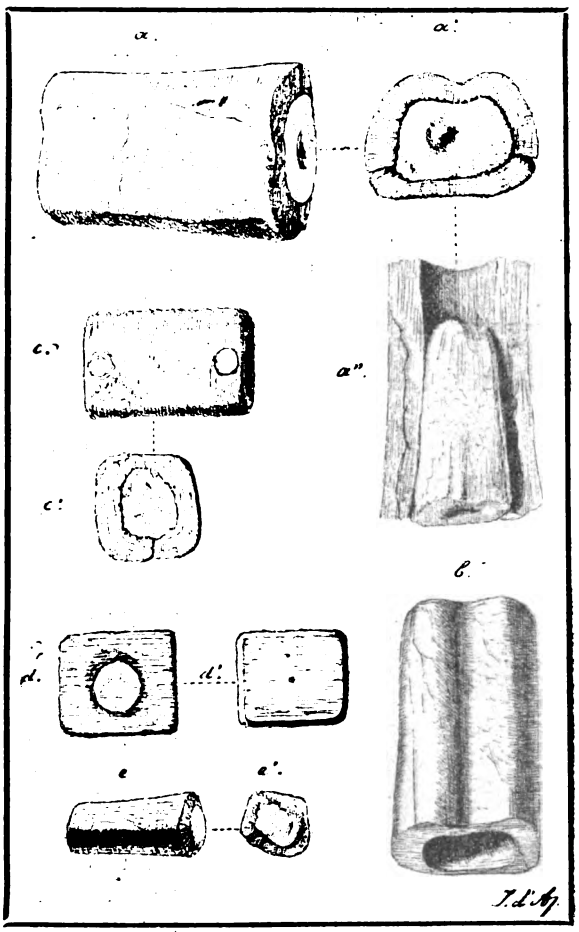
Plusieurs autres poids trouvés à la surface du sol ou dans les déblais, et ayant bien la forme des poids puniques, donnent à la pesée 48 grammes, 31gr,5; 26gr,8; 19 grammes, 8 grammes, 7gr,5, et enfin 6gr,8. Ces poids sont les uns de bronze, les autres de plomb. Le dernier, qui est de plomb, porte à la partie inférieure la lettre punique *eh*.

On rencontrera encore plus loin, dans l'inventaire du mobilier de certaines tombes, la mention d'autres poids avec l'indication de leur valeur.

(1) Le plus grand porte un caractère correspondant à la lettre Q de l'alphabet phénicien archaïque.

(2) Ce poids est un peu ébréché.

Digitized by Google



Poids carthaginois en os avec adjonction de plomb.

Cette nomenclature suffit déjà à ceux qui voudraient entreprendre l'étude du système pondéral dont se servaient les Carthaginois.

(*A suivre.*)

P. DELATTRE.
des Pères blancs.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU 10 MAI 1897.

Presidence de M. CHATIN.

Le PRÉSIDENT annonce en ces termes à l'Académie les deuils qui viennent de la frapper.

M. des Cloizeaux

J'ai la douleur de vous faire connaître une seconde et grande perte pour la présente année : plaise à Dieu que ce soit la dernière.

Notre éminent confrère, M. des Cloizeaux, vient de s'éteindre à la suite de la cruelle maladie qui le tenait depuis trop longtemps éloigné de nos séances.

A l'intrépide et savant explorateur de l'Abyssinie succède, sur la liste funèbre, un éminent minéralogiste, lui aussi non étranger aux voyages.

Né en 1817, le 17 octobre, M. des Cloizeaux, élu en 1869 membre de notre Compagnie, où il occupa le fauteuil laissé vacant par le très regretté comte d'Archiac, était l'un de nos plus anciens confrères.

Les travaux qui lui ouvrirent nos portes sont principalement, avec ses savants voyages en Islande, dans les pays scandinaves et en Russie, ceux qu'il consacra à la cristallographie et aux propriétés optiques des minéraux.

L'Académie, attristée de sa perte, gardera de M. des Cloizeaux un pieux souvenir.

Le duc d'Aumale

Un autre deuil, grand deuil s'étendant sur toute la France, vient de nous atteindre.

Mgr le duc d'Aumale, frappé au cœur à la nouvelle de la terrible catastrophe de la rue Jean-Goujon, où sa nièce bien-aimée, Mme la duchesse d'Alençon, avait reçu la mort en héroïne, a succombé dans sa belle terre de Zucco, en Sicile.

Le duc d'Aumale, qui appartenait à trois de nos Académies, a compris tout l'Institut dans la donation, par laquelle il lui concède, avec ses domaines et d'importants revenus, Chantilly, l'ancienne et somptueuse résidence de ces princes de Condé, dont il fut le digne héritier et savant historien ; Chantilly restauré, encore agrandi, enrichi des livres les plus rares, des œuvres d'art les plus merveilleuses, constituant un musée sans égal au monde.

C'est ainsi que l'intrépide soldat du col de Mouzaïa, le vainqueur d'Abd-el-Kader dans le légendaire combat de la Smala, le correct gouverneur général résignant ses hautes fonctions quand la France l'a ordonné, le général patriote qui eut la douleur de présider le procès du traître Bazaine, l'organisateur de notre armée, fut encore l'honneur et le bienfaiteur des lettres, des sciences et des arts.

L'Académie des sciences gardera du duc d'Aumale un pieux souvenir et lui voue une reconnaissance éternelle.

La séance a été levée en signe de deuil.

Élection. — M. SOCILLART a été élu correspondant dans la section d'astronomie par 43 suffrages sur 51 exprimés, pour remplir la place laissée vacante par le décès de M. GYLDEN.

Explication de quelques expériences de M. Le Bon. — M. Perrigot, pour rendre compte de certaines expériences de M. Le Bon, invoque la transparence de l'ébonite pour la lumière blanche. M. H. BECQUEREL reconnaît que le fait de la transparence des lames d'ébonite employées dans ces expériences, pour des radiations actives, est indéniable, mais il se propose de montrer que les phénomènes observés ne sont pas dus à ce que nous appelons la *lumière blanche*, c'est-à-dire aux radiations utilisées le plus généralement pour la photographie, mais aux radiations rouges de l'extrémité la moins réfrangible du spectre et à des radiations infra-rouges pour lesquelles l'ébonite est très transparente.

En effet, M. Le Bon a fait l'expérience suivante : on prend une surface recouverte de sulfure de zinc phosphorescent, on l'expose à la lumière, puis on la couvre d'une lame d'ébonite sur laquelle on dispose, comme écrans, des objets divers, par exemple une pièce de monnaie, et l'on expose le tout au soleil pendant quelques

Digitized by Google

secondes. En examinant ensuite, dans l'obscurité, la surface primitivement phosphorescente du sulfure de zinc, on trouve qu'elle est presque éteinte, sauf sous la pièce métallique où la phosphorescence est encore très visible. M. Le Bon a cru pouvoir conclure de cette expérience que le métal envoyait des rayons qui excitaient la phosphorescence.

Or, l'explication est toute différente. Ces rayons rouges et infra-rouges, envoyés par le soleil, traversent l'ébonite, et, comme on le sait depuis longtemps, éteignent la phosphorescence sur toute la surface lumineuse, sauf aux points qui sont protégés par l'écran métallique; en ces points, la phosphorescence obtenue par l'illumination préalable ne tombe que lentement, comme elle le fait à l'obscurité, de sorte que l'observation finale montre la silhouette de l'écran se détachant lumineuse sur un fond très notablement obscurci.

En résumé, M. Becquerel estime que les phénomènes que M. G. Le Bon attribuait à une prétendue *lumière noire*, de nature inconnue, sont simplement des effets produits par les rayons rouges ou infra-rouges, dont les propriétés principales sont bien connues depuis plus de cinquante ans. »

Les dissolutions d'acétylène. — Le procédé d'emmagasinement de l'acétylène dans l'acétone de MM. Claude et Hesse a été l'objet d'études et d'expériences par MM. Berthelot et Vieille. Les résultats de ces travaux, longuement développés dans une communication faite à l'Académie, sans donner des conclusions aussi optimistes que celles des promoteurs, sont cependant favorables au procédé.

Les expérimentateurs insistent sur ce fait établi par leurs observations que l'acétylène, dissous dans un liquide tel que l'acétone, devient moins dangereux, attendu que le carbure dissous cesse d'être explosif par inflammation interne, non seulement sous une pression de 2 kilogrammes, mais jusqu'à une pression initiale de 10 kilogrammes au moins, vers la température de 15°.

Bref, l'acétylène gazeux est susceptible de faire explosion par inflammation interne lorsqu'un récipient d'un litre contient 2gr,5 ou plus de ce composé; tandis que l'acétylène dissous dans l'acétone, étant soumis à la même cause d'inflammation interne, n'est exposé à faire explosion, vers 15°, que si la pression initiale surpasse 10 atmosphères. Or, un tel récipient pourrait contenir 100 à 120 grammes d'acétylène, c'est-a-dire 50 fois plus, avant que le risque commençât, dans ces conditions.

Toutefois, même dans ces conditions favorables, la portion gazeuse qui surmonte la dissolution conserve ses propriétés explosives et la faculté de développer par là des pressions voisines du décuple de la pression initiale. Pour y résister, il faudra employer des récipients suffisamment épais, de l'ordre de ceux où l'on a coutume de renfermer l'acide carbonique liquéfié.

Enfin, si la pression initiale de dissolution atteint 20 kilogrammes (et sans doute déjà au-dessous de cette limite), on est exposé à réaliser, en cas d'inflammation interne, les conditions d'une explosion totale de l'acétylène, avec développement d'une pression de plusieurs milliers d'atmosphères et rupture des récipients métalliques.

MM. Berthelot et Vieille donnent encore de nouvelles études sur l'acétylène et notamment sur les conditions de propagation de décomposition de l'acétylène pur.

Sur la variation diurne de la direction du vent. — Guidé par ses études antérieures, M. A. Angot, étudiant les observations faites depuis six ans au sommet de la tour Eiffel, a reconnu que dans les stations où la direction du vent n'est pas affectée par les reliefs du sol, les vents de Sud sont plus fréquents dans la première partie du jour; au contraire, les vents du Nord dominent pendant la seconde.

Dans toute la saison chaude, le phénomène est très net : les nombres qui représentent la valeur probable, ou, plus exactement, le *poids* de la composante considérée, sont très grands et suivent une marche régulière.

En hiver, les heures d'inversion doivent se déplacer un peu, ce que l'on vérifie encore; l'amplitude de la variation est bien moindre; enfin, cette variation est souvent masquée ou renversée par le passage des dépressions barométriques. Il faudrait donc un nombre d'années beaucoup plus grand pour déterminer, en cette saison, la loi du phénomène. Cette loi reste cependant encore apparente.

Recherches sur le sulfure de strontium et méthode pour l'obtenir très phosphorescent. — Il y a déjà quelques années, M. Verneuil démontra l'influence que diverses substances exerçaient sur l'intensité de phosphorescence du sulfure de calcium. En s'appuyant sur des résultats de ces excellents travaux, M. Rodriguez Mouvelo a étudié d'assez près les conditions de phosphorescence du sulfure de strontium, en employant les méthodes préconisées pour obtenir ce corps dans ces conditions.

Il indique les méthodes employées.

Il a pu observer que la plupart de tous les sulfures de strontium qu'il a préparés perdent leur pouvoir phosphorescent lorsqu'on les pulvérise, mais que, dans certains cas, ces sulfures pulvérisés, mélangés avec de l'amidon et chauffés au rouge très vif pendant cinq heures, peuvent redevenir susceptibles de phosphorescence.

Sur la faune des étangs de la côte orientale de la Corse. — La côte orientale de la Corse est parsemée, sur la moitié de sa longueur environ, depuis Bastia jusqu'à Solenzara, d'étangs assez nombreux qui communiquent avec la mer par le moyen d'étroits goulets. Ces étangs correspondent, pour la plupart, à d'anciens golfes, que la mer a barrés peu à peu sur une étendue variable, à l'aide de dunes, grâce à la faible déclivité du littoral et à la nature des roches qui le forment. M. Louis Roule a reconnu que la faune de ces étangs est composée de deux sortes d'animaux : ceux qui y sont établis en permanence, et ceux qui y pénètrent en venant de la mer. Ces derniers consistent surtout en poissons, appartenant aux espèces littorales ou à celles qui remontent des grandes profondeurs pour se rapprocher des côtes et vivre à la surface : des *Muges*, des *Loups*, des *Dorades*, des *Anguilles*, des *Athérines*, etc. Les animaux vivant d'une manière constante dans les étangs et capables de s'y reproduire, sont plus nombreux et plus variés; ils appartiennent à tous les groupes principaux, depuis les poissons jusqu'aux spongiaires. Il est même parmi eux des méduses, dont la plus fréquente est le *Rhizostoma Cuvieri*, à tous les états de développement, depuis quelques millimètres jusqu'à 25 et 30 centimètres de diamètre. Les lamelli-

Digitized by Google

branches et les gastéropodes des eaux saumâtres, semblables à ceux des étangs littoraux de la Provence et du Languedoc, dominent de beaucoup.

Sur une maladie des orchidées causée par le « Gloeosporium macropus » Sacc. — Consulté sur les causes de dépérissement d'un certain nombre d'orchidées de serre appartenant aux genres *Cattleya* et *Lælia*, M. Mangin a reconnu qu'il fallait l'attribuer à divers parasites, parmi lesquels le plus à redouter est le *Gloeosporium macropus* Saccardo. Les parties que ce parasite attaque sont presque exclusivement les tiges, très rarement les feuilles. La maladie apparaît ordinairement à la base des pousses et s'étend progressivement de bas en haut : elle est caractérisée par une décoloration des tissus qui deviennent jaunâtres, puis fauves; en même temps la tige devient molle; elle cède sous le doigt, et si l'on déchire l'épiderme très résistant qui la protège, elle laisse exsuder un liquide incolore. Les filaments mycéliens sont incolores, septés. Les fructifications n'apparaissent que lorsque la plante hospitalière est morte et en voie de dessiccation; elles sont constituées par un bouquet de filaments fixés sur un stroma développé entre la cuticule et la paroi externe des cellules épidermiques; ces filaments cloisonnés forment des basides, et leurs ramifications, appliquées les unes contre les autres, se terminent chacune par une conidie cylindrique un peu arquée.

Pluralité des principes morbifiques engendrés par un microbe pathogène. — M. Charrin expose de fait qu'un agent pathogène peut agir sur l'organisme par des sécrétions multiples. A coup sûr, cet agent engendre une toxine spéciale, un corps généralement albuminoïde beaucoup plus important que les autres : la chose est certaine; il n'en est pas moins vrai qu'il existe d'autres substances morbifiques.

Ces données permettent de comprendre plus aisément la multiplicité, la variété des symptômes, leur prédominance du côté de tel ou tel appareil. Assurément, dans l'état de ces appareils, divers facteurs entrent en ligne de compte; mais les sécrétions d'une bactérie varient, et si, par hypothèse, dans un cas déterminé, les éléments solubles dans l'alcool sont particulièrement abondants, on verra se développer des troubles du cœur, une forme cardiaque du mal.

Peut-être encore ces données pourront-elles un jour éclairer la thérapeutique. Depuis qu'on connait le rôle des toxines, on s'efforce de combattre leurs effets; or, il est clair qu'on n'opposera pas aux poisons que l'alcool dissout, les moyens utilisés pour neutraliser ceux que cet alcool précipite, qu'on ne s'adressera pas aux mêmes émonctoires pour conduire au dehors les substances stables ou les corps volatils, etc.

Sur l'orge. — La culture de l'orge s'étend en France sur environ 890 milliers d'hectares. M. Balland étudie cette céréale au point de vue chimique. Les propriétés nutritives de l'orge étaient autrefois tellement accréditées que le pain d'orge était la principale nourriture des gladiateurs (*hordearii*). Cette très ancienne céréale ne sert plus aujourd'hui, en France, qu'à l'alimentation des animaux et à la fabrication de la bière.

L'orge entière se conserve pendant plusieurs années, mais si elle est concassée, elle subit des altérations de même nature que celles des vieilles farines de froment. Dans l'orge comme dans les autres céréales, c'est au centre du grain que l'on trouve le plus d'amidon; les matières azotées, grasses et minérales, y sont en très faible quantité et vont en augmentant à mesure que l'on se rapproche de la zone extérieure. Il en résulte que l'orge monde, obtenue mécaniquement, diffère notablement de l'orge nue décortiquée à la main; la différence apparaît mieux encore avec l'orge perlée, beaucoup plus arrondie par les meules que l'orge mondée.

Sur la dialyse des humates alcalins. — De nos jours, tous les agronomes reconnaissent la grande puissance fertilisante de l'engrais de ferme; mais tous n'admettent pas au même titre que les plantes puissent absorber directement les composés humiques que cet engrais apporte au sol. La question est d'autant plus difficile à résoudre que le rôle du fumier est plus complexe et mal défini; l'humus peut modifier les propriétés physiques et les propriétés chimiques de la terre arable et agir ainsi, à la fois, comme amendement et comme engrais.

Dans l'hypothèse où l'on envisage les substances dialysables ou *cristalloïdes* comme pouvant intervenir directement dans l'alimentation des végétaux, il suffit de montrer, pour dissiper les doutes, que les matières organiques de l'humus peuvent traverser les membranes parcheminées. Cette expérience, effectuée successivement par M. Grandeau et par M. Petermann, a donné des résultats tout opposés qui ont permis d'accentuer davantage encore les divergences d'opinions.

M. J. Dumont l'a reprise et il démontre que les humates sont dialysables. Il suffit pour rendre le phénomène sensible de diminuer la pression de l'air à l'intérieur du dialyseur. On tend ainsi à se rapprocher des conditions dans lesquelles s'effectue le passage des liquides d'une cellule à l'autre, dans les tissus vivants, en vertu de différences de pression.

Sur l'emploi de l'espace à quatre dimensions dans l'étude des surfaces algébriques admettant plusieurs séries de coniques. Note de M. Eugène Cosserat. — Sur une formule d'analyse relative à certaines intégrales de fonctions elliptiques par rapport à leur module. Note de M. F. de Salvert. — Sur l'intégration algébrique des équations différentielles linéaires du troisième ordre. Note de M. A. Boulanger. — Sur la solubilité des liquides. Note de M. A. Aignan. — Sur la résonance multiple. Note de M. L. Décombe. — Sels basiques de calcium. Note de M. Tassilly. — Étude thermique des acétylènes mono et disodés. Note de M. Camille Matignon. — Contribution à l'étude de la préparation de l'éther ordinaire. Note de M. L. Prunier. — Action de l'hydrate de chloral sur la phénylhydrazine. Diphénylglyoxazol et ses dérivés. Note de M. H. Causse. — Sur l'intervention du manganèse dans les oxydations provoquées par la laccase. Note de M. Gabriel Bertrand. — Sur le mode de formation des dunes primaires de Gascogne. Note de M. E. Durègne. — Sur l'allure générale de la dénudation glaciaire. Note de M. Stanislas Meunier. — M. Louis Lapicque a fait des expériences qui montrent que le foie détruit l'hémoglobine dissoute et qu'il en garde le fer; il faut admettre, d'après cela, qu'il existe deux mécanismes hématolytiques : l'un s'appliquant aux globules (par exemple, aux globules extravasés) et déposant du fer dans la rate; l'autre, à l'hémoglobine dissoute dans le plasma et déposant le fer dans le foie.

Digitized by Google

CONGRÈS DES SOCIÉTÉS SAVANTES
A LA SORBONNE

Section de géologie.
Séance du vendredi 23 avril.

Président : M. Gosselet, professeur à l'Université de Lille.

M. C. Drioton, de la Société de spéléologie, donne lecture d'une communication sur le refuge souterrain de Sabinus et expose le résultat des fouilles exécutées par lui à la Baume-Noire, à Fretigney (Haute-Saône). La Baume-Noire se compose de deux vastes salles, réunies par un passage très difficile, nécessitant l'emploi de trois échelles de 6 mètres chacune. Des fouilles exécutées par M. C. Drioton dans la partie la plus reculée de la seconde salle ont amené la découverte de sépultures préromaines avec restes de repas funèbre et de nombreux débris de l'époque romaine : fragments de poterie rouge de Samos, de poterie fine grisâtre ou rougeâtre, de fragments de tuiles creuses et à rebords, d'une monnaie de bronze de la *gens Salvia* contremarquée par Tibère. Bien que cette monnaie semble indiquer que c'est bien au premier siècle de notre ère que la deuxième salle de la Baume-Noire fut utilisée comme refuge, M. Drioton pense qu'on ne doit pas nécessairement en conclure que cette caverne ait abrité pendant neuf années Sabinus et Eponine ; elle peut tout aussi bien avoir servi de refuge à quelque habitant du voisinage lors de l'insurrection de Vindex (68 ap. J.-C.) ou de l'envahissement de la Séquanie par l'armée de Sabinus (69 ap. J.-C.).

L'abbé Parat, de la Société des sciences de l'Yonne, donne la suite de ses recherches dans les grottes de la Cure, côté de Saint-Moré. Il a fouillé : 1° la grotte et le trou du Crapaud, qui ont fourni la poterie et le silex des stations néolithiques, et, comme faune, le bœuf, le mouton, le blaireau, le lapin ; il s'est trouvé des ossements humains bien conservés dans tout le remplissage ; 2° la chambre du Tisserand, petite grotte qui ne contenait aucun vestige de l'homme ; 3° la grotte de la Roche percée, qui avait un gisement néolithique avec fusaïoles et dont la faune comprenait le cochon, le mouton, le lapin et le castor.

M. A. Viré lit une communication de M. Félix Mazaurie sur le Cañon, ou vallée inférieure du Gardon. Il aborde son sujet avec les données et les méthodes nouvelles apportées par la spéléologie ou étude scientifique des cavernes qui, comme on le sait, a été inaugurée si brillamment en France par M. Martel.

D'après M. Mazaurie, le canon inférieur du Gardon a deux origines, inégalement importantes : 1° ravinement superficiel du calcaire urgonien compact par les eaux pluviales ; 2° érosion souterraine, qui paraît avoir eu ici la part prépondérante.

Plusieurs niveaux de grottes se rencontrent, en effet, en concordance parfaite d'altitude et de composition alluviale avec les terrasses successives du lit de la rivière, et, à l'heure actuelle, des pertes nombreuses se rencontrent dans le lit, qui forment beaucoup plus bas de nouvelles sources. Ces cours souterrains, actuellement à peu près impénétrables, sont les cavernes de l'avenir.

M. Bigot, professeur à l'Université de Caen, secrétaire de la Société linnéenne de Normandie, fait, en réponse à la 5e question du programme, une communication sur les eaux d'alimentation de la ville de Caen. Ces eaux proviennent soit de nappes locales circulant dans les terrains d'alluvion de la vallée de l'Orne ou dans les calcaires jurassiques, soit des sources dites de *Moulines*, à 28 kilomètres au sud de Caen.

Les nappes locales d'alluvion sont atteintes par les puits de la ville à une profondeur de 14 mètres (nappe des galets de fond), soit à une profondeur de 7 mètres (nappe de la tourbe). (La nappe jurassique inférieure rencontrée à la profondeur de 18 mètres au-dessous de la mer (25 mètres au-dessous du sol) est au niveau de l'oolithe ferrugineuse ; c'est elle qu'atteignent la plupart des puits profonds (25 à 30 mètres) de la partie basse de la ville. La nappe jurassique moyenne, à la base du calcaire de Caen, n'est atteinte que par les puits des faubourgs et du plateau de Beaulieu. La nappe supérieure alimente les puits du plateau entre Caen et la mer, à la profondeur de 8 à 12 mètres ; elle se tient à la base du bathonien supérieur (nappe des caillasses).

Ces différentes nappes fournissent une eau que l'on peut considérer *a priori* comme suspecte, surtout pour les nappes d'alluvion. Aussi, depuis quelques années, l'eau potable de la ville de Caen est-elle fournie par les sources de Moulines. Ces sources sont alimentées par des nappes profondes, circulant à la base du lias moyen (Bois-Halbout) ou dans des graviers triasiques (Tournebu).

M. Maheu, membre de la Société géologique de France, communique une note sur les brèches pétrosiliceuses de Chahains (Orne). Ces brèches ont été en partie figurées sur la carte géologique par M. Bigot, elles sont indiquées sur toute la longueur comprise entre la Barre et l'Etre-Mathurin.

Ces brèches sont des roches variant du rose violacé au vert noirâtre, prenant bien le poli et apparaissant alors comme une mosaïque brillamment colorée ; au toucher, elles ont une rudesse marquant leur tendance vers la texture trachytique. Ces roches se présentent sous différents faciès, soit en échantillons durs et compacts, soit en roches constituées par des fragments de pétrosilex de toute dimension, variant pour atteindre rarement jusqu'à un demi-centimètre ; mais tous ces échantillons sont d'une grande richesse en chlorite et contiennent de l'oligiste, de l'amphibole, du mica, le tout groupé autour de cristaux de quartz dénaturés.

M. Alfred Vivier, juge honoraire au tribunal civil de La Rochelle, fait une communication sur quelques secousses de tremblement de terre observées dans la Charente-Inférieure durant la dernière période de trente ans.

Dans la nuit du 28 au 29 janvier dernier, plusieurs secousses de tremblement de terre se sont fait sentir entre minuit et demi et deux heures et demie du matin, sur plusieurs points du département de la Charente-Inférieure, au Douhet, à Tonnay-Boutonne, Saint-Jean-d'Angély, Matha et Genouillé. Dans quelques-unes des localités où le phénomène a été observé, les commotions ont été assez fortes, tout particulièrement à Tonnay-Boutonne et Saint-Jean-d'Angély.

Déjà, dans le courant de l'été de 1866, et ensuite le 28 juillet 1882, des secousses légères s'étaient produites à La Rochelle, à Rochefort, à l'île d'Oléron, à Saint-Jean-d'Angély et à Saintes : elles avaient été beaucoup plus marquées dans cette dernière ville.

On s'est demandé si on ne pourrait pas rattacher à des commotions qui se seraient produites sur le fond de

Digitized by Google

la mer à quelque distance de la côte deux élévations subites et anormales du niveau de la mer observées dans le port de La Rochelle les 9 juin 1875 et 22 avril 1882.

M. Thiriet a étudié à nouveau le sinémurien et le liasien à Sedan et dans les environs. Le sinémurien ardennais repose en stratification discordante sur le flanc Sud du *massif ardennais*. L'orientation générale des assises vers le bassin de Paris est absolument évidente, mais des *failles* nombreuses sont venues compléter la pente: ce qui explique la formation de la vallée de la Meuse, qui est une vallée d'*érosion* et de *fracture*.

Les niveaux ou horizons géologiques basés sur les espèces paléontologiques montrent que le sinémurien ardennais est comparable au lias anglais et au lias allemand.

M. L. Magnien, ingénieur agricole, professeur départemental d'agriculture de la Côte-d'Or, présente à la sous-section de géologie du Congrès la carte agronomique de la commune de Renève, qu'il a dressée en 1896-97, et qui se compose : 1° d'un plan géologique au 1/10000e et d'une coupe dirigée du Nord-Ouest au Sud-Est ; 2° de graphiques à grande échelle représentant la composition physique et chimique du sol et du sous-sol, et établis suivant la méthode dont il est l'auteur et qu'il a exposée au Congrès de l'an dernier; 3° de notices et tableaux statistiques ou explicatifs.

Il donne des renseignements détaillés sur la confection de ce travail et passe ensuite à son interprétation au point de vue de l'emploi rationnel des engrais et des amendements en considération des récoltes qu'on désire obtenir.

M. Ladrière, vice-président de la Société géologique du Nord, fait une communication sur les cartes agronomiques.

Il démontre que si la meilleure carte agronomique est une carte géologique à grande échelle, les divisions créées par le service de la carte dans les terrains superficiels, principalement dans les terrains quaternaires et récents, sont insuffisantes et qu'il existe un bien plus grand nombre de sols.

M. Ladrière établit dans ces terrains des subdivisions nouvelles correspondant aux dénominations adoptées par les cultivateurs: il prouve, en présentant une carte agronomique communale (celle de Crespin nord), tracée d'après ce nouveau classement, que ce qui n'était pas possible avec des cartes à l'échelle de 1/80000e devient réalisable lorsqu'on se sert du plan d'ensemble du cadastre au 1 1000e.

Ces deux communications ont vivement intéressé les membres de la section en raison de leur importance pratique.

BIBLIOGRAPHIE

Je pense, donc je suis. — *Introduction à la méthode cartésienne*, par C.-Paul Viallet, 1 vol. in-18, 2 fr. 50. Félix Alcan, éditeur.

Qu'est-ce que le doute méthodique? Qu'est-ce que le *Cogito, ergo sum* et quelles objections a-t-il fait naître? Telles sont les deux questions que l'auteur s'est proposé de résoudre dans cet opuscule destiné à faciliter les recherches et les travaux des étudiants. Il y répond en s'inspirant sans cesse de Descartes, dont il est un connaisseur trop modeste, un admirateur sincère, d'une absolue loyauté d'esprit, mais certes, bien enthousiaste. M. Viallet ne craint pas, en effet, d'écrire au sujet du Père de la philosophie moderne : « Il a cherché seul la vérité, et seul il l'a découverte (p. 114). » De quel génie peut-on soutenir pareille affirmation? Que de souvenirs en nous qui sont inconscients comme tels, et que nous prenons pour des idées nées de notre réflexion personnelle!

Nous avons parlé de la loyauté d'esprit de M. Viallet: elle ressort à travers toutes les pages de son livre, mais elle se révèle particulièrement dans le lumineux exposé du *Si fallor, sum* de saint Augustin et des objections élevées par la philosophie moderne à l'encontre de l'argument cartésien. Cette loyauté devrait être l'ordinaire qualité de tout écrivain, mais elle est malheureusement assez rare pour qu'on la salue avec joie chez ceux surtout dont on ne partage pas complètement les admirations.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Archives de médecine navale et coloniale (*mai*). — Organisation et fonctionnement du service médical des compagnies de débarquement de l'escadre, Dr Brémaud. — Appendice au mémoire relatif au transport des blessés, à bord des navires de guerre au moyen du hamac. Dr Guézennec. — La fièvre bilieuse hématurique au Soudan, Dr Carmouze. — Côte d'Ivoire, considérations hygiéniques, Dr Hébrard. — Elephantiasis du scrotum : oscheotomie par la méthode d'Ali-Bey, Drs Jourdan et Buffon. — Notes médicales recueillies à Mayotte. Dr Neiret.

Chronique industrielle (*15 mai*). — La matière et l'éther : la chaleur et le mouvement, B. E.

Civiltà cattolica (*15 mai*). — Plutograsia e pauperismo. — Gli Hethei-Pelasgi d'Oriente. Conclusion storico-critiche. — Roma e Canterbury. Esame della risposta degli Arcivescovi anglicani. — Appendice. Breve inedite sulle Ordinazioni anglicane. — Frugalità e crapola. Epistola oraziana del S. P. Leone XIII. — Emma, prima e dopo.

Electrical engineer (*14 mai*). — The mechanical construction of machinery, F. M. Weymouth. — Electrical railway signalling. L. G. Ferreira.

Electrical world (*1er mai*). — Optics and theory of sons, P. Zeeman. — Preliminary note upon the broadening of the sodium lines by intense magnetic fields S. Dunstan, M. F. Rice and C. A. Kraus.

Étincelle électrique (*10 mai*). — Tout autour de la bobine Ruhmkorff, A. d'Argy. — Cyclisme et électricité. A. Berthier.

Génie civil (*15 mai*). — Tramways électriques de Zurich. — Machine pour l'obtention des basses températures pour la liquéfaction des gaz et la séparation mécanique des mélanges gazeux, C. Linde. — Les silos

Digitized by Google

des ports de Braïla et de Galaty (Roumanie). — Les diamants dans l'acier, E. Demenge.

Géographie (*5 mai*). — Les villes de la Mongolie septentrionale, A. Markoff. — Origine, formation et géographie des nationalités balkaniques, Dr Marceron.

Industrie électrique (*10 mai*). — Automobiles électriques, E. Hospitalier. — Les tramways électriques de Hanovre, J. Laffargue. — Vérification des compteurs d'énergie électrique, système Elihu Thomson, E. O'Keenan.

Industrie laitière (*16 mai*). — Fabrication du fromage d'Edam, P. Cornic.

Journal d'agriculture pratique (*18 mai*). — Rôle de la chaux en agriculture, L. Grandeau. — Les machines agricoles au concours général agricole de Paris, M. Ringelmann. — Le mildiou ou l'érinose, R. Brunet. — La race ovine de la Charmoise, L. de Bodard. — Les pendeloques des chèvres, Dr Hector George.

Journal de l'agriculture (*15 mai*). — A propos du Congrès sur l'alimentation du bétail, Léon Martin. — La reprise précoce des greffes-boutures par le procédé Landa, P. Hoc. — La production des graines de betteraves en France, Trolde. — Machines agricoles nouvelles, de Sardriac.

Journal of the Franklin Institute (*mai*). — The chemistry of the pottery industrie, Karl Langenbeck. — Sanitary problems connected with municipal water supply, W. P. Mason. — Improved safety device for electric circuits, Lewis G. Rowand. — Modern methods compared : electric incandescent, welsbach, acetylene, prof. D. S. Jacobus. — Relations between the melting points and the latent heats of fusion of the metals, J. W. Richards.

Journal of the Society of Arts (*14 mai*). — Kafiristan ; its manners and customs, George Scott Robertson. — Motor traffic ; technical considerations, David Salomons.

Laiterie 15 (*mai*). — Études sur le beurre par le Pr Storch, R. Lezé. — Le radiateur, R. Gouin.

La Nature (*15 mai*). — Un garde-manger original, D. Bellet. — La déformation tétraédrique de l'écorce terrestre et la pesanteur, C. Lallemand. — Le nécessaire chimique Trubert, A. de Saporta. — Transmissions mécaniques, J. Laffargue. — Emploi du protoxyde d'azote liquéfié, A. Dubois. — L'eau et le vin, H. de Parville. — La cloche russe à Châtellerault, C. — L'art et les mœurs des Aïnos, Dr Michaut.

Moniteur de la flotte (*15 mai*). — Incohérence, Marc Landry. — Les explorateurs au Pôle Sud, Ned Noll.

Nature (*13 mai*). — The new South Africain museum. — The science of art, A. C. H.

Proceedings of the Royal Society (*13 mai*). — The cultural evolution of cyclamen latifolium, W. T. Thiselton Dyer.

Progrès agricole (*16 mai*). — Le transport du charbon sur le chemin de fer économique, S. Morin. — Les houes à cheval, M. Léopold. — Le trèfle blanc, A. Larbalétrier. — Élevage du mouton ; mortalité chez les agneaux, A. Eloire. — La branche fruitière ; le pincement, H. Caron.

Questions actuelles, (*15 mai*). — La catastrophe de la rue Jean-Goujon. — Le duc d'Aumale. — La prise de la Smala. — La carte de Madaba.

Revue du cercle militaire (*15 mai*). — La brigade irlandaise au service de la France, lieutenant Thival. — Comment les Allemands font la guerre dans l'Est africain, capitaine P. — Les employés dans l'armée, A. G.

Revue générale des sciences pures et appliquées (*15 mai*). — L'état actuel de la production industrielle et de l'utilisation pratique de l'acétylène, F. Dommer. — La loi de Newton considérée comme une nécessité logique, J. Saint-Romas. — La loi de Newton considérée comme un résultat d'expérience, C. E. Guillaume. — La nouvelle turberculine de Roch et la théorie des sucs plasmatiques de Buchner, Dr R. Romme.

Revue industrielle (*15 mai*). — Pinconneuses et cisailleuses de M. John Cameron, A. Marnier. — Chauffage des chaudières au charbon pulvérisé, P. Chevillard. — Ventilation à air humidifié dans les filatures, G. Lavergne. — Sur la constitution des alliages métalliques, G. Charpy.

Revue scientifique (*15 mai*). — De la relativité des connaissances humaines, William Crookes. — La chimie des parfums, Jacques Passy. — Les femmes à barbe, Brandt. — Les chemins de fer de Madagascar, A. Duponchel.

Rivista di Artiglieria e Genio (*Mars*). — Sur une contribution à la solution rationnelle du problème balistique, Siacci. — L'artillerie de campagne, le canon à tir accéléré et la tactique, Allason. — Notes sur les principes de l'art de la défense, Rocchi. — Types de tentes pour hôpital de camp en montagne, Marzocchi et Della Valle. — (*Avril*). — Tables graphiques de tir, Quadrio. — Les interruptions des routes Natali. — Le système défensif du Tyrol, étude du lieutenant-colonel Frobenius (fin), Segré. — Mitrailleuse automatique Hotchkiss. — La nouvelle instruction sur l'artillerie à pied allemande. — Recherches sur le phénomène de l'explosion.

Rivista marittima (*avril*). — Réflexions sur les combats entre navires, F. Bajo. — Alimentation des chaudières à tube d'eau avec de l'eau de mer, G. P. — Blindages pour navires, R. Bettini. — Études historiques sur le sondage maritime et proposition de quelque amélioration que l'on pourrait encore y apporter, P. Bertelli, Barnabite.

Science (*7 mai*). — Psychology and comparative psychology, Wesley Mills. — Pareiasauria seeley (cotylosauria Cope) from the triassic of Germany, G. Baur. — The monoliths of Tafi, ethnography of the myceneans, D. G. Brinton.

Science illustrée (*15 mai*). — La soie artificielle, E. Dieudonné. — Les hallucinations, H. de Parville. — La Crète, son sol et ses productions, G. Regelsperger. — La pêche des poulpes, V. F. Maisonneuve.

Scientific American (*8 mai*). — Our salpeter caves in time of war, Horace C. Hovey. — The New-York and long Island bridge, New-York city.

Société des ingénieurs civils (*mars*). — Le chemin de fer du Sénégal au Niger, Cne Calmel. — La fonte du bronze d'art d'un seul jet, E. Maglin. — Production et applications industrielles de l'ozone, M. Otto.

Vita italiana (*1er mai*). — La biblioteca storica « Andrea Ponti », Maria Pasolini. — La stazione zoologica di Napoli, Francesco Todaro.

Voix internationale (*15 mai*). — Le calvaire de la charité, L. — Ombres du XIXe siècle, II Gambetta, Jean de Saint-Paterne. — Un Lamennais inconnu, lettres inédites, A. Laveille. — Le métier des lettres, Robert Vallier.

Yacht (*15 mai*). — L'orientation des bâtiments sous-marins en marche, J. Thoulet.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Nettoyage et affilage chimiques des limes. — Le retaillage est sans contredit le moyen le plus rationnel pour rendre aux limes usées toutes leurs qualités premières; cependant, avant d'en arriver à ce procédé qui est très long et très coûteux, on peut recourir à la voie chimique pour obtenir un résultat très satisfaisant et durable. Il faut pour cela faire agir des sels ou des acides, lesquels ont pour effet de désincruster toutes les particules de métal qui se sont attachées à la taille. Le procédé varie un peu selon le genre de dépôt qu'il s'agit de détruire.

Les limes employées dans les ateliers où l'on travaille l'étain et le plomb, dans les usines à gaz, etc., se remplissent d'étain et de plomb, rarement de parcelles de fer. Pour les nettoyer, il suffit de les plonger pendant quelques secondes dans de l'acide nitrique concentré, de les sortir du bain lorsque celui-ci laisse échapper une vapeur rougeâtre, puis de les rincer à l'eau pure, et de les sécher dans de la sciure ou de la poussière de charbon. On agit de même avec les râpes métalliques. Après avoir séché les objets, on les brosse avec une brosse dure et l'opération est terminée.

Les limes remplies de poussière de fer sont trempées d'abord dans un mélange de vitriol, de cuivre et d'eau, ce qui a pour effet de détacher le fer et de dissoudre le cuivre qui se précipite, sans pour cela attaquer gravement l'acier des limes. Après on rince à l'eau pure, on brosse et on les passe, comme ci-dessus, dans un bain d'acide nitrique, suivi du bain d'eau pure, etc, etc.

Les limes employées par les ouvriers zingueurs se nettoient au moyen d'un bain d'acide sulfurique, en terminant toujours l'opération comme il est dit plus haut. Les limes des chaudronniers et des tondeurs sont également soumises à l'action de l'acide nitrique, mais dans ce cas le procédé doit être répété à plusieurs reprises, le cuivre adhérant toujours très fortement au fer et à l'acier.

Pour sécher les limes rapidement on peut aussi se servir d'esprit de vin. On verse un peu de ce liquide sur les instruments qui viennent d'être nettoyés et rincés et on l'allume. (*Science illustrée.*

PETITE CORRESPONDANCE

M. E. L., à S. — Nous n'avons aucune connaissance de nouvelles publications de M. Pictet, et nous ne connaissons sur son four électrique que les premiers renseignements donnés.

R. P. H. P., à L. — *Les vêtements de natation et de sauvetage* du système Robert sont fabriqués par la maison Broni et Cie, 6, rue Calé-Ory, à Lorient.

F. J. M., à M. — Buignet. *Manipulations de physique* (16), librairie Baillière, ou le même ouvrage par Witz (plus récent, une nouvelle édition vient de paraitre), 12 francs, librairie Gauthier-Villars.

N. D. S.-J., à S.-Q. — En versant 2gr,5 de plomb fondu dans un litre d'huile de lin et en agitant le mélange, on ne retrouve plus après refroidissement que 1gr,850 de plomb, le reste s'est incorporé à l'huile; on recommence l'opération cinq fois et on obtient ainsi un liquide ayant la consistance du vernis et résistant aux acides. Ce produit répondrait peut-être à votre désir. — Nous ne connaissons pas le moyen de coller le celluloïd sur l'acier. Les colles à base de caoutchouc doivent y réussir.

M. A. R., à B. — Le filtre au charbon est généralement suffisant dans un ménage; mais il est incontestable que le filtre Chamberland, système Pasteur, lui est supérieur. On peut encore recommander le filtre Maignen, qui n'exige pas l'eau sous pression. Il y en a cent autres, tous excellents.

M. P. E. — Nous avons le regret de n'avoir pu trouver de renseignements sur la préparation de ce produit.

M. P. J., à B. — Nous ne connaissons pas la composition de ces peintures; la maison Ripolin, à Paris, 6, rue Paul-Lelong, a la spécialité de peintures émail pour des emplois analogues. — Nous redoutons d'entrer dans cette voie qui remplit le journal de rubriques toujours les mêmes: nous en avons déjà beaucoup. En outre, on est toujours nécessairement incomplet, à moins de recopier les longues colonnes du *Polybiblion*. Cette revue vous renseignerait mieux que nous ne saurions le faire. — Notre échange avec cette revue s'est éteint sans que nous sachions pourquoi; nous verrons si on peut le rétablir.

M. S. B., à B. — Nous croyons que le magnétomètre de l'abbé Fortin ne se construit plus. Il faudrait en trouver un d'occasion, et nous ne doutons pas que ceux qui se sont encombrés de cet instrument ne soient prêts à s'en défaire: si un de nos lecteurs nous le propose, nous vous mettrons en rapport avec lui.

M. K. Z. — En pareil cas, Pasteur conseillait l'arrosage du sol, préalablement nettoyé, avec une forte solution d'acide sulfurique, qu'on laissait bien pénétrer. Un repiquage ensuite et l'asphaltage sont certainement excellents; mais il n'est pas facile de se débarrasser de cette épidémie, car, en général, il n'y a pas que le sol qui soit infesté.

M. H. C. — Les expériences se poursuivent, mais sans résultats probants, jusqu'à présent. On modifie les appareils et nous ne manquerons pas de dire en temps utile ce que l'on aura obtenu.

Imp.-*gérant*, E Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS LYON
Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde.— Dom Giuseppe Quandel. Les moulins de Céphalonie. Les limites des glaces flottantes autour du Spitzberg et de la Nouvelle-Zemble. Les méfaits du babouin chaoma. Nouvel emploi du choléra des poules pour détruire les lapins en Australie. Abus de nomenclature chimique. Nouvel arbre à suif. Transport des graines et tubercules à grande distance. Méthode chimique d'obtention du vide dans les lampes à incandescence. Un câble anglais à travers le Pacifique. Le voleur et la science, p. 671.

Le traitement de la morphinomanie, Dr L. Menard, p. 676. — **Une figure de neige inédite,** C. Maze, p. 677. — **Origine de la numération étrusque,** Dr Albert Battandier, p. 678. — **Plantes croissant sous la presse,** V. Brandicourt, p. 680. — **Le holcus saccharatus,** Demargency, p. 680. — **Un viaduc pour les bicyclettes,** p. 682. — **Le gaz Euréka,** Dr Albert Battandier, p. 683. — **Lentilles d'eau et phryganes,** V. Brandicourt, p. 686. — **Un intéressant transport de construction,** p. 686. — **Un point d'histoire: Qui a inventé les horloges à poids?** L. Reverchon, p. 687. — **Carthage; la nécropole punique de Douïmès, fouilles de 1883-1894** (suite), A.-L. Delattre, p. 689. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 693. — Congrès des Sociétés savantes à la Sorbonne (suite), p. 695. — **Bibliographie,** p. 697. — **Correspondance astronomique,** Société d'astronomie, p. 698. — **Éphémérides pour le mois de juin 1897,** p. 701.

TOUR DU MONDE

NECROLOGIE

Dom Giuseppe Quandel. — Ce nom est celui de l'abbé du Mont-Cassin, célèbre abbaye bénédictine qui fut le berceau de cet Ordre auquel les lettres et les sciences doivent tant de reconnaissance. Mais ce n'est pas à ce titre d'abbé du Mont-Cassin que Dom Quandel aurait droit à une notice nécrologique dans le *Cosmos*. L'allure scientifique de cette revue ne permet de signaler que ceux qui ont bien mérité des sciences, et c'est précisément pour cela que Dom Quandel doit y être cité.

Né à Naples, le 2 janvier 1837, il entra tout jeune dans ce monastère et prit ses grades en mathématiques et en sciences naturelles et physiques. Il fut le fondateur d'un collège qu'abrita la puissante abbaye et qui réunit bientôt l'élite des familles du royaume des Deux-Siciles. Mais il fit plus pour la science, il se mit à l'étude de la météorologie, pour laquelle le Mont-Cassin lui offrait des ressources spéciales. L'abbaye est située sur une colline dont le sommet se trouve à 532 mètres au-dessus du niveau de la mer, d'où on jouit d'une vue magnifique sur les fertiles plaines de la Campanie, et il arrive souvent pendant l'été que les vapeurs et brouillards couvrant toute la plaine, le Mont-Cassin et quelques autres montagnes émergent seules de cet océan de nuages comme un écueil battu par les flots de la mer. Aussi, mettant à profit cette excellente position, Dom Quandel obtint en 1875 du ministre Quintino Sella les fonds nécessaires pour implanter une station météorologique dont les hautes tours du couvent lui offraient l'Observatoire. Il en prit, à partir de cette époque, la direction, y fit les observations régulières et fut en relation habituelle avec l'Observatoire central. Pour achever ce qu'il avait si bien commencé, il voulut ajouter aux instruments météorologiques des appareils sismiques pour l'étude des tremblements de terre. Quand se fonda la *Societa sismologica italiana*, un des premiers il lui envoya son adhésion, parce qu'il y trouvait un nouveau moyen d'étendre ses recherches et de profiter de ce que d'autres travailleurs pouvaient moissonner dans un champ encore si peu exploré.

Telle a été l'œuvre de Dom Quandel et qui était en plein fonctionnement quand, le 30 juillet 1896, il fut élu abbé du Mont-Cassin. Cette haute dignité est en même temps une lourde charge, car le territoire soumis à la juridiction ordinaire de cette abbaye compte 69 paroisses et plus de 100 000 habitants. Il dut alors céder à un autre la direction effective de l'Observatoire qu'il avait fondé, mais ce fut hélas de courte durée, car le 28 février Dieu l'appelait à une vie meilleure, après huit mois de charge abbatiale.

Dom Quandel avait repris les anciennes traditions scientifiques de l'Ordre de Saint-Benoît et a porté sa modeste pierre à l'édifice de la météorologie. Cette science sera l'œuvre des siècles, mais elle gardera dans ses annales le nom de ceux qui, comme Dom Quandel, lui ont consacré, après Dieu, leur existence et leurs travaux. Dr A. B.

PHYSIQUE DU GLOBE

Les moulins de Céphalonie. — Il y a près d'Argostoli — port de Céphalonie, l'une des îles Ioniennes, et ville de 8 000 habitants environ, — il y a, ou plutôt il y avait deux moulins à eau qui présentaient cette particularité d'être mis en mouvement par la mer qui, coulant sans cesse vers la terre, entre deux promontoires rapprochés, se laissait utiliser comme une simple rivière. Le fait curieux de ce courant, connu depuis longtemps, mais utilisé depuis 1835 seulement, c'est qu'il se fait de la mer vers les cre-

BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS LYON

Digitized by Google

vasses des rochers, qu'il est constant, et qu'on ne sait point où il va. Il faut ajouter que ce courant a 800 mètres de largeur environ : toute l'eau dans l'espace indiqué va se perdre dans les fentes et crevasses des rochers de la côte. On ne sait guère comment expliquer ce curieux phénomène. On ne peut admettre l'existence de cavernes qui se remplissaient depuis des années, des siècles peut-être, sans jamais arriver à être satisfaites. L'hypothèse d'après laquelle cette eau naît dans les profondeurs où elle s'échaufferait pour revenir à la surface sous forme de sources minérales est bien hasardée. Deux Anglais, qui ont dernièrement étudié ce courant, pensent qu'il s'agit plutôt là d'un cas de circulation déterminée par la chaleur. En un point quelconque, peu éloigné sans doute, il y aurait échauffement de l'eau de la mer par son contact avec des parties chaudes, et cette eau s'élèverait et de l'eau froide viendrait prendre sa place. Le chemin par où l'arrivée de l'eau froide serait le plus facile serait celui qui passe par les crevasses. Il faut avouer que ceci n'est pas bien clair : le mécanisme est problématique, et son fonctionnement ne se laisse pas comprendre clairement, au moins d'après les explications données par les deux Anglais. (*Revue scientifique.*)

Les limites des glaces flottantes autour du Spitzberg et de la Nouvelle-Zemble. — L'étude des déplacements des banquises dans l'océan Arctique situé au nord de l'Europe intéresse les branches les plus diverses de la science. La connaissance de la position probable des glaces est très utile aux navigateurs, et l'observation des modalités de leur dérive apporte aux géologues de précieuses lumières pour la solution de différents problèmes relatifs à la période quaternaire. La météorologie semble particulièrement appelée à profiter de cette étude. D'une année à l'autre, la position de la limite méridionale des glaces pendant le printemps et pendant l'été présente des variations en latitude dont l'amplitude atteint parfois plusieurs degrés. En de certaines saisons, sous l'influence des forces qui agissent à la surface de la mer, des banquises couvrent des régions généralement libres, tandis qu'en d'autres années, des zones ordinairement encombrées se trouvent dégagées. Ces déplacements de glaces déterminent des variations de température à la surface de l'Atlantique Nord et, par suite, doivent exercer une influence appréciable sur le climat essentiellement marin de nos régions. Les relations entre la présence des banquises dans le nord de notre continent et les conditions météorologiques de l'Europe occidentale appartiennent encore au domaine de l'hypothèse. Sur l'étroite dépendance qui semble unir ces phénomènes, les renseignements sont encore incomplets. Aussi bien, pour arriver à la certitude, de nombreuses observations sont nécessaires.

Dans la pensée d'élucider cet intéressant problème, l'Institut météorologique de Danemark publie, chaque année, depuis 1892, dans son *Annuaire météorologique* (III[e] partie), des notices accompagnées de nombreuses cartes indiquant la distribution des glaces autour du Groenland pendant les différents mois d'été. L'an dernier, cette étude a été étendue aux régions du Spitzberg et de la Nouvelle-Zemble, et l'*Annuaire* de l'Institut météorologique de Danemark pour 1895 renferme un mémoire sur le régime des banquises dans l'océan Glacial, depuis le détroit de Davis jusqu'à la Nouvelle-Zemble, pendant l'été 1895, dû au lieutenant de vaisseau Ryder, l'explorateur bien connu du Groenland. De plus, cet officier vient de faire paraître un travail résumant, à l'aide de nombreuses cartes, les mouvements des banquises dans l'océan Arctique au nord de l'Islande, entre le Groenland et le Spitzberg, pendant une période de quinze ans (1877-1892).

Afin d'avoir une vue d'ensemble sur ce phénomène dans toute l'étendue de l'océan Arctique au nord de l'Europe, il devient très important de réunir le plus grand nombre possible de renseignements sur les déplacements des glaces autour du Spitzberg et de la Nouvelle-Zemble. Dans ces régions, les observations sont relativement nombreuses. Chaque printemps, des ports de la Norvège septentrionale, principalement de Tromso et d'Hammerfest, part une flottille armée pour la chasse dans l'océan Glacial. Ces bâtiments, de petits voiliers de 30 à 40 tonnes, montés par un équipage d'une douzaine d'hommes au maximum, vont poursuivre, autour du Spitzberg et de la Nouvelle-Zemble, le morse, le phoque, l'ours blanc, etc. Toujours à la recherche de ce gibier pour qui les glaces flottantes sont un milieu d'élection, les hardis chasseurs norvégiens s'aventurent bravement à travers les banquises et peuvent, par suite, fournir, sur leurs dérives et sur leurs positions successives, des renseignements que leur expérience rend particulièrement précieux. Parcourant chaque été les régions du Spitzberg et de la Nouvelle-Zemble, ces marins ont une pratique des glaces rarement mise en défaut.

Le regretté Karl Pettersen, le savant et modeste géologue de Tromso, avait compris le haut intérêt des observations faites par ces chasseurs et, pendant plusieurs années, il publia dans l'*Ymer* (Bulletin de la Société de géographie de Stockholm) des notices accompagnées de cartes, faisant connaître l'état des glaces autour du Spitzberg et de la Nouvelle-Zemble, d'après les journaux de bord des capitaines de Tromso et d'Hammerfest.

La mort de K. Pettersen ayant interrompu cette publication, M. Charles Rabot, dont la compétence dans tout ce qui touche aux régions polaires est bien connue, a songé à la reprendre avec le concours de la Société de géographie de Paris.

M. Rabot vient de publier, dans les *Comptes rendus* de cette Société (1897, nos 1, 2, 3), un premier rapport sur les positions des banquises (1) autour de

(1) Les marins norvégiens donnent le nom d'*isbra* (lisière des glaces) à la limite des glaces flottantes.

Digitized by Google

côtes du Spitzberg et de la Nouvelle-Zemble pendant l'été de 1874. De l'intéressant travail de l'auteur, il résulte comme conclusion générale que le vent exerce une influence considérable comme agent de la distribution des glaces.

Toutes les années où le Spitzberg septentrional se trouve encombré, la partie orientale de l'archipel est, au contraire, dégagée. Les mêmes vents du Nord, qui poussent les banquises vers la côte septentrionale, chassent en même temps vers le Sud les glaces qui couvrent le Storfjord et la mer située à l'est des Terres d'Edge et de Barents; comme, d'autre part, la Terre du Nord-Est et le Spitzberg occidental arrêtent la descente des banquises polaires vers le Sud, les bassins du Spitzberg oriental, une fois nettoyés des glaces hivernales, restent libres.

D'après d'autres observations, lorsque, en juillet et août, les vents d'Est sont dominants sur la côte Ouest de la Nouvelle-Zemble, l'état des glaces est toujours favorable à la navigation. *Ciel et Terre.*)

PHYSIOLOGIE

Les méfaits du Babouin Chacma. — D'après M. S. Schonland (*Zoologist* pour avril), ce babouin est en voie de devenir un véritable fléau dans certaines parties du gouvernement du Cap. Il a en effet acquis une habitude nouvelle, — conséquence des progrès de la civilisation et du développement des industries de l'agriculture et de l'élevage, — il a pris la coutume de tuer les jeunes agneaux. Ce n'est pas pour se repaître de leur chair, d'ailleurs, mais uniquement pour les éventrer, leur ouvrir l'estomac et boire le lait qui s'y trouve. Ils ne savent pas traire les brebis, mais ils arrivent à se procurer le lait en le prenant dans l'estomac des agneaux. Ces animaux sont, du reste, en bien des points, en voie d'accroissement numérique. Ils trouvent en effet des refuges très sûrs dans les touffes très nombreuses, — et qui vont aussi se multipliant de façon alarmante, — du cactus (*Opuntia*) qui leur rend le double service de les abriter et de les nourrir. Les épines nombreuses dont les feuilles épaisses et succulentes de cette plante sont garnies font qu'il n'y a guère d'hommes ou d'animaux qui soient disposés à leur donner la chasse une fois qu'ils s'y sont réfugiés, et, d'autre part, le même cactus est une source abondante de nourriture : ils en mangent les feuilles pour se désaltérer et les fruits pour se nourrir. Ils sont devenus très rusés aussi. Ils font très bien la différence entre l'homme et la femme au point de vue du danger qu'ils peuvent courir. Des troupes de babouins se laissaient approcher de très près par une femme : ils fuyaient à toutes jambes dès qu'ils apercevaient le mari.

Celui-ci, pour en tuer quelques-uns, dut emprunter la robe et le chapeau de sa femme, et, sous cet accoutrement, il put les approcher d'assez près pour en tuer deux. Pour détruire les babouins, les fermiers se concertent souvent pour cerner de nuit l'endroit où les babouins se sont assemblés pour dormir : au jour, ceux-ci se dispersent en diverses directions, et les fermiers peuvent alors en abattre un certain nombre.

Un autre animal, le *Spreo bicolor*, a aussi présenté un changement d'habitudes néfastes. D'insectivore pur qu'il était, il est, dans beaucoup de localités, devenu frugivore. Et ce n'est pas aux fruits sauvages qu'il s'en prend, bien entendu : c'est aux fruits cultivés par les agriculteurs. Même fait pour le chacal Maanhaar, le *Proteles cristatus*, qui, d'habitude insectivore — il mange surtout des termites et parfois, à l'occasion aussi, un œuf d'autruche, — semble être devenu carnivore. Les fermiers, l'accusent de détruire souvent de jeunes animaux domestiques pour s'en repaître. (*Revue scientifique.*)

Nouvel emploi du choléra des poules pour détruire les lapins en Australie. — Tous nos lecteurs savent que notre grand Pasteur avait eu l'idée d'employer le microbe du « choléra des poules » à détruire les lapins qui infestent les pampas australiennes. L'illustre savant avait fait des expériences qui légitimaient l'espoir d'obtenir ce résultat. Sur ses conseils, notre distingué collaborateur, M. Adrien Loir, aujourd'hui directeur de l'Institut Pasteur de Tunis, était allé à Sidney et avait entrepris des essais que le succès a couronnés. On sait aussi que ses tentatives furent enrayées par les industriels, nombreux dans le pays, qui utilisent les peaux de lapins. Ceux-ci propagèrent dans toute la Nouvelle-Galles du Sud cette crainte que le choléra des poules, introduit sur leur territoire, y devînt un fléau pour les animaux domestiques et l'homme lui-même. M. Loir s'était heurté à ce préjugé.

Or, voici qu'aujourd'hui M. C.-J. Pound, bactériologiste du gouvernement, annonce que le « choléra des poules » authentique existe en abondance à Queensland et dans la Nouvelle-Galles du Sud. Ayant reconnu l'efficacité du microbe pour détruire le lapin, il a suscité un mouvement d'opinion en faveur du procédé pastorien; à l'heure actuelle, les fermiers qui souffrent des ravages des lapins demandent au gouvernement l'autorisation de répandre sur leurs champs des boulettes de son renfermant l'agent spécifique de l'infection. Ces boulettes sont imbibées du bouillon de culture. Un litre de ce bouillon suffit à la destruction directe d'environ 2 000 lapins, lesquels deviennent à leur tour chacun un centre de contagion et de propagation du fléau. On sème des boulettes le soir, afin d'éviter l'insolation qu'elles subiraient pendant le jour, et qui risquerait de les stériliser. (*Revue générale des sciences.*) *Louis Olivier.*

CHIMIE

Abus de nomenclature chimique. — M. Vigolo, chimiste italien, s'occupant de la préparation des éthers du paramidophénol, dit que le moyen le plus simple consiste à faire agir le paranitrophénol à l'état de composé alcalin avec les iodures et bromures

Digitized by Google

des radicaux alcooliques que l'on veut éthérifier. On obtient ainsi un éther du paranitrophénol et on passe facilement par réduction à l'éther correspondant du paramidophénol; de celui-ci, grâce à l'action de l'anhydride ou de l'acide acétique, aux composés acétyliques de cette substance.

Par ce procédé, il a préparé un corps qui s'appelle *acétophénonacetylparamidophénoléther* qui se cristallise en lamelles transparentes, ayant l'éclat de la nacre et légèrement onctueuses au toucher. Il se présente au microscope sous la forme d'hexagones irréguliers et isolés. Comme cette substance détermine dans l'homme, à la dose de 0gr,20 ou 0gr,25 une action hypnotique et antithermique, on lui a donné le nom d'*hypnoacétine*.

M. Vignolo a heureusement en ce point substitué la nomenclature strictement chimique et intelligible seulement pour les initiés en un nom qui indique, ce qui est plus pratique pour la plupart des mortels, l'effet qu'il produit sur l'organisme. Mais la manie de la nomenclature a vite repris ses droits.

Revenant à son hypnoacétine ou autrement dit acétophenonacétilparamidophénoléther, il produit d'autres corps en remplaçant, dans le groupe amidogène de cette substance, le corps qui est lié à l'hydrogène. Il obtient alors un corps dérivé qu'il nomme selon les règles chimiques :

Diparaossiacetophénondiphénilpiperazine, mot qui se compose de trente-neuf lettres et qu'on ne peut prononcer sans respirer au milieu. Cette définition est rigoureusement chimique, car elle inclut le nom de tous les corps composant la subtance, mais elle semble manquer de la première qualité de la définition : la brièveté. Si la chimie continue dans cette voie au point de vue de la nomenclature, je me demande ce qui arrivera quand cette substance de trente-neuf lettres s'unira avec une autre qui en aura quarante. Dr A. B.

AGRICULTURE

Nouvel « arbre à suif ». — L'arbre « à suif » de l'Est africain doit être rangé dans la famille des Guttifères. C'est un grand arbre dont les fleurs assez grandes, charnues et de forme singulière, appellent tout de suite l'attention du voyageur. Les fruits, qui atteignent la grosseur de la tête, renferment un assez grand nombre de graines, extraordinairement riches en matière grasse. D'après Holst, les graines de quatre fruits seulement peuvent fournir 1 kilogramme à 1 kilogramme et demi de graisse. Cette dernière présente la consistance du suif et peut être employée dans la fabrication des bougies. On en fait déjà un commerce assez important dans le Bagomoyo. Le bois, de couleur rougeâtre, pourrait être employé dans la construction et peut-être même comme bois d'ébénisterie.

L' « Allanblackia », tel est le nom de cet arbre, n'existe pas seulement à l'ouest de l'Afrique, où il a été observé par Holst et ensuite par le Dr Buchwald; on le rencontre au Congo français, dans la vallée de Kouilou; une espèce très voisine existe dans la forêt, au nord-est de la station de Mayomba.

Aucune tentative n'a été faite dans notre colonie du Congo pour utiliser la matière grasse contenue en si grande proportion dans les graines de l' « Allanblackia ». Il serait intéressant de rechercher cet arbre et de voir s'il se trouve en assez grande abondance dans les forêts pour en permettre l'exploitation. (*Revue industrielle.*)

Transport des graines et tubercules à grande distance. — Le journal *Le Chenil* signale un procédé de transport et emballage des graines et tubercules qui paraît ingénieux et pratique, surtout dans le cas où le voyage doit être prolongé, et où la chaleur et la sécheresse sont susceptibles d'exercer une action nuisible. Ce procédé, qui est employé par un horticulteur du Lot, consiste à gâcher un peu de plâtre et à y nicher les graines, tubercules ou rhizomes qu'on veut faire voyager. Ce procédé a donné d'excellents résultats pour le transport de rhizomes en provenance du Japon, de rhizomes de plantes aquatiques dont l'expédition au loin est toujours difficile. Enveloppées de plâtre, les plantes — ou parties de plantes — n'ont rien à craindre : il ne les brûle pas et les maintient dans un état de demi-humidité très satisfaisant. Il paraîtrait que ce procédé s'emploie aussi dans d'autres conditions : en Australie, il sert au transport du beurre frais. Le beurre est façonné en mottes à faces parallèles et rectangulaires, en briques contre lesquelles on applique des plaques de verre ayant exactement les mêmes dimensions que les faces des briques. Les bords sont recouverts de papier gommé, pour assurer l'occlusion, et le tout est ensuite enveloppé dans une couche de plâtre de 6 millimètres d'épaisseur. Étant mauvais conducteur de la chaleur, le plâtre protège le beurre contre les variations de la température, et permet de le conserver plus longtemps qu'on ne le peut avec les autres méthodes.

ÉLECTRICITÉ

Méthode chimique d'obtention du vide dans les lampes à incandescence. — On n'a employé jusqu'ici que les pompes Geissler et Sprengel à la production du vide dans les lampes à incandescence, et tous les systèmes de pompes mécaniques ont été froidement accueillis, parce que ces pompes devaient agir simultanément sur un grand nombre d'ampoules à la fois et qu'un seul défaut à l'une d'elles compromettait la fabrication de toute la série. Depuis plus d'un an, la *General Electric C°* est parvenue cependant à utiliser des petites pompes à vide agissant sur une seule lampe à la fois, ce qui évite l'inconvénient signalé et donne plus de rapidité à l'opération. Mais le vide mécanique est loin d'être parfait, et même avec la pompe Sprengel, il faut un temps considérable pour obtenir le vide nécessaire à la réalisation d'une bonne lampe à

Digitized by Google

incandescence. Pour parfaire le vide, on pratique actuellement une méthode chimique qui consiste à introduire dans l'ampoule, après que l'expulsion mécanique des gaz résiduels a été aussi complète que possible, une certaine quantité d'un autre gaz, — tenu secret, — et qui, par sa nature, peut se combiner avec les gaz résiduels.

Dans ces conditions, le filament étant porté à une haute incandescence et l'ampoule remplie d'une lueur bleue caractéristique, peu après l'introduction du gaz mystérieux, la lueur disparaît, ce qui indique que la combinaison s'est effectuée. Le vide alors est assez parfait pour que l'on puisse sceller l'ampoule. On y gagnerait une grande sûreté dans l'opération, et la bonne fabrication individuelle de chaque lampe, résultat plus difficilement obtenu lorsque les lampes sont fabriquées par séries. L'opérateur peut travailler sans dérangement, avec le minimum de manipulation des ampoules, et à l'abri des vapeurs de mercure, dont la méthode chimique supprime radicalement l'emploi. Tout cela serait parfait, dit *l'Industrie électrique*, si nos confrères américains voulaient bien compléter leur information en disant la nature des gaz employés et le résidu solide résultant de leur combinaison.

Un câble anglais à travers le Pacifique. — Lorsque la Grande-Bretagne désire actuellement télégraphier à ses possessions des Indes et de l'Australie, elle se voit réduite à emprunter une des cinq directions suivantes :

1° Lisbonne, Gibraltar, Malte, Égypte, mer Rouge;

2° France, Italie, Grèce, Égypte, mer Rouge;

3° Allemagne, Autriche, Turquie, Russie et Perse;

4° Allemagne, Autriche, Turquie, Russie et la côte du Pacifique;

5° Lisbonne et la côte Est ou Ouest du continent africain.

Ces lignes traversent chacune plusieurs pays étrangers et risqueraient peut-être de faire défaut en cas de guerre. La Grande-Bretagne a donc le plus grand intérêt à posséder seule un moyen sûr de communication avec ses deux grandes colonies; aussi se préoccupe-t-elle depuis longtemps de l'installation d'une ligne qui, partant de ses possessions du Canada, irait rejoindre l'Australie à travers tout l'océan Pacifique. De nombreuses études et des sondages précis ont été exécutés pour déterminer le tracé de la nouvelle ligne. Le *Blackwood's Magazine* (numéro de février) nous en indique les principaux résultats.

La meilleure route pour le câble transpacifique irait de Vancouvert à Fanning-Island, de là à Fidji et de Fidji à Norfolk-Island; là, le câble se dédoublerait : une ligne irait rejoindre la Nouvelle-Zélande, l'autre l'Australie. L'immersion ne présentera pas de difficultés sérieuses, vu la nature du lit de l'océan Pacifique. La régularité du fond et la profondeur restreinte en divers points permettront une installation rapide et peu coûteuse.

INDUSTRIE

Le voleur et la science. — Il y a un ou deux ans, le *Cosmos*, au scandale de beaucoup de ses lecteurs, qui ne lui épargnèrent pas les marques de leur désapprobation, développait, d'après l'*American machinist*, les moyens les plus pratiques, mis par les progrès des sciences, à la portée des voleurs, pour forcer les coffres-forts.

Puisque le *Cosmos* est entré dans une voie si funeste, il doit, dût-il soulever une nouvelle clameur, signaler un procédé tout à fait nouveau dont il n'a pas été question dans son premier article sur ce sujet; il se bornera, pour son excuse, à rappeler aux possesseurs de coffres-forts qu'un homme averti en vaut deux. C'est dans l'*Électricien* que nous trouvons cette nouvelle preuve de l'ingéniosité de l'homme pour le mal :

A force d'entendre parler des énormes chaleurs développées dans l'arc électrique, un ingénieur larron s'est dit : « Voilà le *Sésame, ouvre-toi* », et, comme par un coup de baguette magique, la résistance mécanique des coffres-forts blindés tombait en dessous de celle d'une vieille porte vermoulue.

En l'espèce, la baguette magique est de charbon. Ajoutez-y quelques mètres de fil et vous avez tout le matériel nécessaire pour forcer le plus solide coffre-fort en quelques instants. Il suffit pour cela de disposer de la canalisation électrique qui existe presque toujours auprès des gros meubles de l'espèce, de la raccorder à un des fils attachés d'autre part à l'armature du coffre, de connecter l'autre conducteur de la canalisation avec la baguette en charbon, puis de faire jaillir l'arc entre la baguette et les parois métalliques pour voir celles-ci fondre comme du beurre.

Voici, à ce sujet, quelques expériences faites en Amérique : le courant était pris au système à trois fils Edison, sur le service à 220 V. Une résistance ramenait le voltage de 50 à 60 V, et l'intensité de 250 à 350 A.

Un des coffres était fait de 6 plaques d'acier au chrome et d'une plaque d'acier doux de 8,9 centimètres d'épaisseur. Un autre était façonné en bronze dur de la même épaisseur. Il a suffi d'une à deux minutes pour les trouer complètement. Empressons-nous d'ajouter que le mal ne paraît pas sans remède. L'électricité ayant commis le méfait se doit de le réparer.

L'effraction se traduisant par une consommation anormale de courant qui se produit à une heure indue, il n'est pas difficile d'imaginer l'insertion avant ou immédiatement après le compteur et dans un endroit suffisamment sûr, d'un galvanoscope dont l'aiguille ferait déclancher un avertisseur en un point déterminé, pour peu que la consommation de courant dépassât une quantité donnée.

Et ainsi l'ingéniosité du voleur se retournerait contre lui. *E. P.*

Digitized by Google

LE TRAITEMENT
DE LA MORPHINOMANIE

Lorsqu'on s'intéresse aux choses de la médecine, on ne peut se défendre d'un réel enthousiasme à la pensée des progrès qu'elle a réalisés en ces dernières années. La microbiologie a amené une véritable révolution dans la conception de l'origine des maladies infectieuses ; il en est né une thérapeutique nouvelle féconde en résultats acquis, plus riche encore de promesses. Les méthodes qu'elle a inspirées aux chirurgiens ont rendu possibles les plus audacieuses interventions opératoires.

Mais les progrès récents et si considérables dus à la connaissance des microbes ne sont pas les seuls dont aient bénéficié les malades. Ce n'est pas ici le lieu de rappeler ce que nous devons à l'histologie et à l'anatomie pathologique, peut-être un peu trop mise dans l'ombre actuellement ; les découvertes faites dans cet ordre d'études ont aussi permis de mieux connaître certaines affections, mais il reste encore, hélas! beaucoup à faire, et les maladies les mieux connues ne sont pas toujours celles que nous savons le plus facilement guérir. Même pour celles qui résistent complètement à la thérapeutique, et dont nous sommes impuissants à ralentir la marche fatale, nous sommes moins désarmés que nos aînés et nous pouvons presque toujours soulager ceux que nous ne savons pas encore guérir.

Nous disposons de moyens puissants pour combattre la douleur; le plus efficace de tous est, sans contredit, la morphine. Ce produit était connu depuis les premières années de ce siècle. C'est en 1803 que Derosne le retira de l'opium. Les travaux des chimistes qui vinrent après lui arrivèrent à le produire dans un plus grand état de pureté et, après les expériences de Magendie, il entra dans la thérapeutique courante. C'est Vood, le médecin anglais, qui, le premier, l'employa en injections sous-cutanées. En 1859, sous l'impulsion de Behier, la pratique de ces injections commença à se répandre en France. Leur action rapidement calmante est un étonnant bienfait qui en a longtemps masqué les inconvénients.

L'organisme s'habitue très vite à ce médicament et, pour en obtenir toujours le même effet, on est amené à en augmenter quotidiennement la dose. Lorsque la cause pour laquelle le médicament a été prescrit disparaît, lorsque l'affection douloureuse s'est éteinte, le malade a acquis l'habitude du médicament, il éprouve des malaises particuliers quand on veut l'en priver. Souvent, il continue d'en absorber et arrive à tolérer sans malaise apparent des doses énormes qui seraient mortelles pour un sujet non mithridatisé. La morphine devient pour lui la condition du fonctionnement de son organisme, il ne peut pas digérer, il ne peut pas dormir, il ne peut ni agir ni penser sans être sous l'influence de ce modificateur spécial. Il a le besoin, la manie de la morphine : il est morphinomane. Ce mot a été créé en 1875, et c'est de cette même année que datent les premiers travaux qui nous ont fait connaître cette maladie aujourd'hui si répandue.

La morphine provoque chez ceux qui l'absorbent une sensation de bien-être spécial, d'euphorie, suivant le mot créé à la même date. On s'y adonne quelquefois uniquement pour trouver ce bien-être. Comme, à petite dose elle produit encore une certaine excitation, on rencontre des personnes, obligées par profession à fournir par moments un effort considérable, qui lui demandent cette énergie momentanée et factice. Mais elles la payent cruellement, car, bientôt obligées d'augmenter les doses, elles arrivent à absorber des quantités considérables qui les intoxiquent ; les morphinomanes deviennent rapidement des morphinisés, leur intelligence s'éteint, ils restent affaiblis autant que déchus au physique et au moral. La découverte des injections hypodermiques de morphine a fait plus de victimes qu'elle n'a aidé à soulager de maladies.

Lorsque, en 1875, Édouard Levinstein décrivit pour la première fois la morphinomanie, il proposa aussi une méthode pour guérir cette maladie artificielle. Sa pratique consistait à supprimer brusquement le poison, à surveiller attentivement le malade, gardé à vue par des internes ou des infirmiers très expérimentés, aptes à donner les soins nécessaires en cas de danger. Cette méthode est aujourd'hui abandonnée à peu près complètement et on emploie soit la suppression lente, soit la suppression rapide, suivant la pratique de Erlenmeyer.

Lorsqu'un morphinomane est sevré de son poison, il est la proie de malaises d'abord vagues, mais qui s'accentuent quand la piqûre se fait trop longtemps attendre. A l'agitation du début de la période d'abstinence succède un abattement profond accompagné de sueurs froides avec irrégularité du pouls, affaiblissement excessif et état grave avec menace de collapsus et de syncope mortelle. A cet affamé, dont la voix est éteinte, dont les yeux sont vitreux, dont le pouls bat

Digitized by Google

misérablement, injectez quelques gouttes de solution morphinique et vous assisterez à une véritable et surprenante résurrection.

En supprimant brusquement et définitivement la morphine à un morphinomane un peu avancé on l'expose à de grands dangers.

La méthode opposée consiste à supprimer graduellement la dose. Mais il faut se rappeler que le morphinomane a un tel besoin de son excitant qu'il essayera de déjouer toute surveillance et se fera des injections à l'insu de son médecin.

Supposons-le bien surveillé. On diminue lentement la dose, et, au bout de deux à trois mois après de longues et grandes souffrances, il est débarrassé; le traitement est si long et si pénible que le malade arrive rarement jusqu'au bout, et renonce à se guérir.

En 1883, utilisant des recherches publiées par Mattison dès 1876, Erlenmeyer imagina la méthode de traitement par suppression rapide, à laquelle son nom est attaché, et qu'il nous reste à exposer. Un morphinomane absorbe toujours plus de morphine qu'il n'est nécessaire au fonctionnement normal de son organisme détérioré. Cette dose qu'il prend en trop est ce qu'on appelle la ration de luxe.

Cette ration peut être supprimée sans malaise considérable, mais, dès les premiers jours, on peut être plus radical, supprimer la moitié de la dose, et, par des diminutions dans le nombre et dans le degré de concentration des injections, on arrive, en trois ou huit jours, suivant le degré d'ancienneté de la maladie, à supprimer complètement le poison.

Mais il faut ensuite de longues semaines de surveillance et de soins pour rétablir la santé du malade et le guérir, non seulement de ses intoxications, mais encore et surtout de son vice, de sa tendance à recommencer. Pendant la période de suppression, il est exposé à des accidents divers. Sans parler des troubles nerveux qui peuvent aller jusqu'au délire furieux, mais qui ne sont que pénibles, il présente à un degré plus ou moins accentué des troubles digestifs et des troubles circulatoires.

Les troubles digestifs se traduisent par des vomissements et de la diarrhée; il faut les respecter dans une mesure, parce qu'ils aident à la démorphinisation. La morphine s'élimine ainsi. Les troubles cardiaques peuvent mettre la vie en danger; ils nécessitent souvent l'emploi de médicaments régulateurs du cœur, tels que la spartéine et la digitale.

Certains médecins ont imaginé de combattre les troubles nerveux par des médicaments. A part le bromure, la plupart des substances conseillées sont dangereuses : l'éther, la cocaïne, l'alcool, tour à tour essayés comme succédanés de la morphine, ne réussissent le plus souvent qu'à remplacer un empoisonnement par un autre : Le morphinomane devient éthéromane, cocaïnomane et même alcoolique.

On oppose aux principaux malaises l'hydrothérapie sous toutes ses formes et une série de petits moyens empruntés plutôt à l'hygiène.

Quelle que soit son énergie supposée, il est à peu près impossible à un morphinomane de se guérir tout seul, il doit se confier à des personnes expérimentées, accepter leur surveillance, et, sous la direction du médecin, il arrivera assez vite à se débarrasser, mais ce sera toujours au prix de vives souffrances qui lui feront souvent maudire le jour où, pour calmer une passagère douleur, ou bien pour rechercher une sensation nouvelle il toucha pour la première fois une seringue de Pravaz.

Dr L. Menard.

UNE FIGURE DE NEIGE INÉDITE

« Une seule observation que je fis de la neige exagone, en l'année 1635, a esté cause du traité que j'en ai fait. Si toutes les expériences dont j'ai besoin pour le reste de ma physique me pouvaient ainsi tomber des nues et qu'il ne me fallust que des yeux pour les connoistre, je me promettrois de l'achever en peu de temps. »

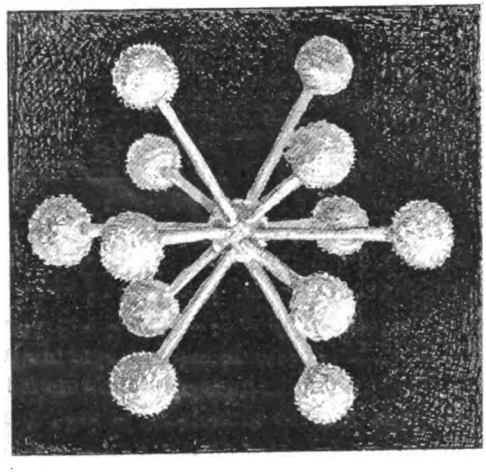
Ces quelques lignes, que Descartes écrivait à M. Chanut, il y a deux siècles et demi, me reviennent à la mémoire au moment de décrire la neige figurée dont j'ai été l'heureux observateur le 28 janvier dernier; elles ont, en outre, l'avantage de montrer que la question n'est pas tout à fait nouvelle. La forme que j'ai à décrire repose, en effet, sur une seule observation ou plus exactement sur une seule chute de neige, car tous les éléments des flocons avaient la même forme, seulement les uns étaient isolés, les autres groupés en flocons lâches et d'aspect spongieux.

Comme dans presque toutes les observations qui ont été faites depuis Descartes, les flocons qu'il m'a été donné d'examiner dans cette chute de neige se rattachaient au système hexagonal; mais, au lieu d'être, comme d'ordinaire, en lames minces telles qu'elles sont presque du ressort de la géométrie plane, celles-ci appartenaient essentiellement à la géométrie dans l'espace.

Digitized by Google

En effet, chaque élément, dont un est ici figuré grossi, se composait de 13 petites boules de grésil, d'un peu plus d'un millimètre de diamètre, reliées entre elles par des fils de glace de 3 à 4 millimètres de longueur. En d'autres termes, chacun des éléments se composait d'une boule centrale de laquelle partaient 12 fils de glace dont chacun était terminé par une boule semblable à la première. Ces 12 appendices n'étaient pas placés au hasard, mais ils étaient distribués géométriquement, chacune correspondant à un sommet de l'icosaèdre que l'on peut supposer inscrit dans la sphère centrale, ou si l'on aime mieux, les centres des 12 sphères annexes formaient les sommets d'un icosaèdre idéal enveloppant la figure.

Cette forme n'est pas douteuse, car je l'ai constatée sur un nombre considérable de flocons. Seule,



Une figure de neige inédite (très grossie.)

la mesure des dimensions manque un peu de précision, car malgré la précaution que j'avais prise de mettre un décimètre dans le champ de ma loupe, la fusion des petits flocons isolés, les seuls sur lesquels il eût été facile de prendre des mesures, était toujours commencée avant que j'eusse terminé la mise au point. Mais l'incertitude est certainement inférieure aux limites de mesure que j'ai données.

Dans cette neige se trouvaient entremêlés quelques grains de grésil d'environ 2 millimètres de diamètre. Cette circonstance me porte à croire que le type de neige qui fait l'objet de cette note constitue un état intermédiaire entre la neige ordinaire et le grésil. Il y aura donc lieu désormais d'étudier, d'une manière spéciale, les neiges entremêlées de grésil.

C. Maze.

ORIGINE DE LA NUMÉRATION ÉTRUSQUE

L'Académie pontificale d'archéologie romaine tenait, le 18 février 1897, une séance où le R. P. de Féis, Barnabite, faisait la lecture d'usage sur l'origine de la numération étrusque. Le sujet n'est pas, il est vrai, de ceux qui passionnent les esprits, mais il est de ceux qui, rarement traités, sont presque complètement ignorés. On s'occupe bien encore des nombres dits *romains*, parce qu'ils servent au moins dans les inscriptions et dans les frontispices des livres, mais on ne s'inquiète pas de la façon dont ils ont été formés et on ne recherche pas le processus psychologique par lequel les premiers latins sont arrivés à ce système de numération. A fortiori on s'occupe encore moins des peuples étrusques dont beaucoup ignorent l'existence, l'histoire et la littérature de ce peuple ne faisant point partie des études dites classiques.

Il est cependant utile que le *Cosmos* donne une idée du travail du docte Barnabite, parce que le *Cosmos* devant tout embrasser ne peut laisser en dehors de sa sphère aucune des branches de ce que l'on appelle la science. De plus, il complète l'espèce d'encyclopédie qu'il donne hebdomadairement à ses lecteurs, et s'il leur parle de choses parfois peu intéressantes, il leur apprend au moins des choses nouvelles.

Voici un dessin qui représente les différentes formes graphiques des nombres chez les Étrusques et chez les Romains; rien qu'en le voyant, on découvre une si étroite parenté entre ces deux dessins, que l'un dérive nécessairement de l'autre. Dans l'espèce, la civilisation étrusque ayant précédé la civilisation latine, il faudra dire que la numération des Étrusques a été le germe et l'origine des nombres dits romains. La question se réduit donc à celle-ci : trouver l'origine de la numération étrusque.

Dans une question si obscure, chaque savant a émis une opinion et imaginé un système. Un premier groupe y voit la manière très simple de compter par le moyen de petits bâtons ou lignes droites qui sont les unités. Deux lignes réunies par la base en forme de V seraient 5, deux de ces V opposés seraient 10; trois lignes qui se croisent, 100. Pour faire les unités intermédiaires, on prendrait la moitié de la figure, ce qui donnerait immédiatement le 5 et le 50. (Voir la figure.)

Cette explication est très simple, naturelle à la fois et ingénieuse, et suppose une certaine culture intellectuelle. Quelques savants ont voulu trouver

Digitized by Google

une origine plus vulgaire, et disent que le système de numération étrusque dérive des clous que l'on plantait chaque année dans le temple de la déesse Norzin à Volsinium (Bolsène) pour compter les années. Les clous plantés perpendiculairement formeraient les unités, ceux fixés obliquement et se réunissant par leur base feraient 5 et ainsi de suite.

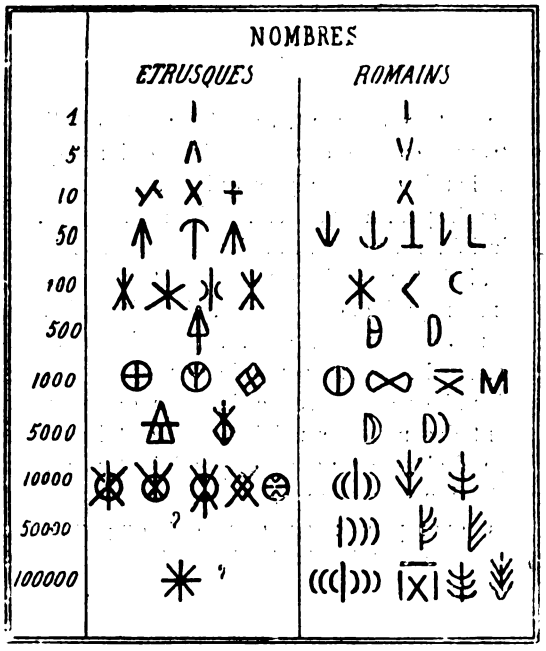
Un troisième système complètement différent, et soutenu par Momsenn après des Italiens comme Lanzi et autres, fait dériver la numération étrusque de l'alphabet, absolument comme l'alphabet grec a été le principe de sa numération. En grec, chaque lettre est un nombre qui est celui de sa place dans l'alphabet; il en serait de même pour les Étrusques.

Avec le P. de Féis, nous entrons dans une discussion plus rationnelle, car il ne demande pas *a priori* ce que les Étrusques ont dû faire : il recherche ce qu'ils ont effectivement fait. Au lieu de supposer un système de numération qu'il applique aux monuments découverts, il essaye de tirer de ces mêmes monuments le procédé de numération. C'est plus logique et aussi beaucoup plus scientifique.

Chacun sait que tous les dés sont marqués d'une manière uniforme et suivant une loi déterminée. Cette loi est que, en additionnant les nombres indiqués sur deux faces opposées, leur somme doit faire 7. Ainsi le 6 est opposé à 1, le 5 à 2, le 3 à 4. Toutefois les Étrusques n'ont pas suivi cette loi qui était en vigueur chez les Grecs et les Romains. Dans les dés étrusques, 1 est opposé à 2, 3 à 4, 5 à 6. Les dés étrusques trouvés à Toscanella offrent cette particularité que les nombres, au lieu d'être marqués par des petits ronds, sont indiqués par des lettres, et cette découverte mise en harmonie avec la disposition que la numération des dés offrait chez les Étrusques, permet de connaître exactement leurs nombres et en même temps les paroles qui les désignaient. Ces nombres ont des racines dans les langues aryennes. Si l'étrusque n'est, il est vrai, aucune des langues aryennes que nous connaissons, son origine toutefois doit se trouver parmi ces peuples aryens qui se fixèrent sur les bords de la Méditerranée et y importèrent la langue et les usages de l'Inde.

Quelle est la base du système de numération étrusque? Le P. de Féis soutient que c'est 5, base qui, redoublée, a été adoptée par tous les peuples civilisés. Il prouve que 5 était la base de la numération des Grecs et relève comme cette arithmétique était simple, se fondant sur l'usage des 5 doigts de la main. Le nombre 1 serait constitué par une ligne droite qui est la limite qui termine une surface. En étrusque, ce chiffre s'appelle *max*, un radical qui a nombre de dérivés dans les langues européennes. Le chiffre 5 est constitué par un V renversé et tous les autres chiffres dérivent, soit d'un redoublement du 5, soit d'une combinaison du 5 avec la ligne, ce qui, comme on le voit dans le tableau, donne tous les nombres nécessaires avec cette particularité que quelques figures fermées et constituées par des carrés peuvent indifféremment affecter la forme ronde.

Or, ces données ne sont pas hypothétiques et inventées à plaisir : elles proviennent de l'examen rationnel des diverses inscriptions étrusques.



Formes graphiques des nombres chez les Etrusques et les Romains.

Celles-ci, en effet, ne deviennent intelligibles que dans le système du P. de Féis. Il est clair que l'ordre des chiffres, dans une inscription, nous donne une idée de leur valeur, et quand on compare diverses inscriptions entre elles, relevant la place relative de chaque sigle, on arrive à en établir avec certitude la valeur, vraie. Mais, en outre, le P. Garucci avait édité toute une série de monnaies étrusques dont les poids sont dans un rapport nettement déterminé. Ces monnaies portent des chiffres étrusques indiquant leur valeur qui est certainement en relation avec ces poids et l'un aide à comprendre l'autre.

Il serait impossible de suivre l'auteur dans le développement des différents arguments qu'il

Digitized by Google

apporte pour étayer sa thèse, mais on ne peut s'empêcher, quand on l'a lue attentivement, de conclure comme lui. Toutefois, il finit par une remarque curieuse. Cette numération étrusque, qui était en vigueur avant la fondation de Rome, n'a pas complètement cessé par l'introduction des chiffres arabes. Non seulement la mode nous a conservé l'usage, dans certaines conditions, du chiffre dit romain, dans le style lapidaire par exemple, dans la date des bulles et brefs pontificaux, mais même des gens du peuple ont gardé, modifiées cependant quoique reconnaissables, des traces de l'ancienne numération de leurs ancêtres. Le professeur Ninni a publié quatre planches de signes qu'il appelle pré-alphabétiques dont se servent encore les pêcheurs de Chioggia, ville située sur l'Adriatique et la lagune de Venise. Ces sigles offrent une extraordinaire ressemblance avec les anciens nombres étrusques et certainement en dérivent. Dans le sud de l'Italie, il se trouve encore des tonneliers qui marquent leurs barriques de sigles qui ont une ressemblance frappante avec les nombres étrusques. Le P. de Féis rencontrant un jour un de ces individus lui demanda s'il savait lire et en reçut une réponse négative. Ce tonnelier ajoutait avoir reçu cette numération de ses pères et vouloir la continuer. Le P. Bruzza a publié des sigles trouvés sur les blocs de pierre de l'époque des rois qui étaient des marques usitées par des tailleurs de pierre d'alors et ne correspondaient pas à la numération de ce temps.

Ces exemples nous montrent que quelque intense que soit la civilisation, elle n'arrive pas à tout détruire puisqu'on trouve actuellement au nord et au sud de l'Italie des Italiens qui se servent encore, dans leurs transactions et pour leur usage personnel, des sigles de la numération des Étrusques qui ont cessé d'exister comme peuple il y a deux mille deux cents ans.

Dr Albert Battandier.

PLANTES CROISSANT SOUS LA PRESSE

Les botanistes connaissent la difficulté que l'on éprouve à faire dessécher, pour les mettre en herbier, certaines plantes aux feuilles gorgées de sucs, comme les Crassulacées par exemple. M. G. H. Bryan raconte à ce sujet dans *Science Gossip*, décembre 1895, l'intéressante histoire ci-après que nous traduisons textuellement :

« Il y a quelques années, je plaçais une tige de *Sedum Telephium* dans une presse, dans le but de la mettre en herbier. Sachant que cette plante était très difficile à dessécher, je la changeais de papier tous les jours, pendant plusieurs jours, puis je laissais ma presse sans y toucher, pendant une dizaine de jours.

» Les feuilles de mon *Sedum* étaient bien sèches, mais je fus bien surpris de trouver des petits rejetons blancs qui partaient de l'aisselle des feuilles, et de très petites feuilles, blanches aussi. J'enlevai le spécimen et je le mis dans un pot d'eau où il continua à croître, les rejetons prenant une teinte verte au fur et à mesure de leur exposition à la lumière.

» Un pied de *Cotyledon Umbilicus*, que j'avais essayé de dessécher à peu près dans le même temps, émit sous la presse une feuille d'un demi-pouce de long, et comme je remarquais qu'une pression de quinze jours n'avait pas tué la plante, je la mis en terre où elle continua à croître pendant deux ans. Elle périt sous la dent des souris.

» La meilleure manière de tuer ces Crassulacées paraît être de les plonger dans du sable très chaud, après qu'on les a soumis à une légère pression.

» L'immersion dans l'eau chaude les tue sûrement et promptement, mais elle rend les feuilles si molles, si flasques, qu'elles ne peuvent plus guère figurer dans l'herbier.

V. Brandicourt.

LE HOLCUS SACCHARATUS

La première quinzaine de mai n'a pas été bonne pour la vigne. Des gelées survenues pendant les nuits des 11, 12, 13 ont causé de grands dégâts dans la Loire, la Creuse, l'Allier, le Cher, le Loir-et-Cher, la Sologne, la Vienne, les Charentes, le Mâconnais et le Bordelais. Les détenteurs de vins ne font plus d'offres. Les alcools ont augmenté et le stock de ces derniers n'est plus à Paris que 7 625 pipes contre 25 000 en 1896 et 21 000 en 1895.

Il y a un moyen de parer à ces pertes néfastes, ce moyen, je vais l'indiquer. Il y a quelques années, M. de Montigny, consul de France à Shanghaï, envoya des graines à la Société de géographie, à Paris, avec cette mention : « canne à sucre de Chine ». Cette graine fut semée en France, et réussit au delà de toute espérance. Mais, avec notre caractère apathique, rebelle à toute innovation que, souvent, de parti pris, on se refuse même à examiner, l'affaire en resta là. Peut-être le manque de publicité suffisante en fut-il cause.

Les Américains, plus pratiques et plus industrieux, avaient eu connaissance des ressources considérables qu'offrait cette plante, aujourd'hui

Digitized by Google

classée aux États-Unis parmi les plantes industrielles de première utilité. Ils l'améliorèrent par un croisement judicieux avec la canne à sucre ordinaire. D'où augmentation notable de matière saccharine et possibilité de culture et de récolte dans des régions complètement réfractaires à la canne des colonies. On la cultive, dans l'Amérique du Nord, en des proportions considérables, dans 28 États sur 38. Le gouvernement fédéral a exempté de tous droits de douane, en 1863, les machines et instruments étrangers, devant être employés à la culture ou manufacture du holcus (c'est ainsi qu'en 1763 le grand maître Linnée l'avait désignée). En 1871, une loi fut votée en vertu de laquelle tout capital, toute propriété, engagés dans l'industrie de la fabrication du sucre de holcus, sont exempts, pendant dix ans, de taxe et d'impôt. En 1876, le Canada offrait une prime de 15 francs par 100 kilogrammes de sucre de holcus manufacturé. En 1877, loi semblable dans l'État du Maine. En 1881, une loi, plus libérale encore, est votée pour introduire cette culture dans plusieurs provinces et venir en aide aux agriculteurs pauvres. Une prime de 1 dollar (5 fr. 70) est offerte par 1 000 kilogrammes, à tout producteur de tiges de holcus. En 1882, on décerne un prix de 5 000 dollars (25 980 francs) au fabricant des 3 000 premiers kilogrammes manufacturés. Dans ces conditions, les Américains, on le comprend, sont en avance sur nous. Notre gouvernement n'a rien fait!

Et pourtant, il est peu de plantes aussi faciles que le holcus saccharatus pour le choix de la terre. Il aime les terrains d'alluvion, les sols chauds, légèrement humides, bien ameublis. Le sol sera préparé par un labour, suivi d'un hersage énergique. Si vous voulez obtenir des rendements extraordinaires, des tiges de trois mètres, fumez avec des superphosphates, le holcus ayant pour dominante le phosphate de chaux. Mais, après ce premier engrais, rien, plus rien. Pendant plus de vingt ans, on peut le faire succéder à la même place, sans épuiser la terre. Aujourd'hui que les magnifiques observations de M. G. Ville sont connues de toute l'agriculture; chacun sait qu'il est des plantes qui empruntent plus à l'air qu'au sol les engrais qui leur sont nécessaires. Le holcus est du nombre, car il est fort riche en humus végétal, et, en enfouissant la tige au-dessous du premier nœud, on rend à la terre une masse considérable d'engrais superazoté.

Le semis se fait vers la fin mai. La graine est munie d'un périsperme très résistant : pour faciliter la germination, on la fait tremper pendant vingt-quatre heures dans de l'eau additionnée d'un petit lait de chaux. On sème en paquet de 2 ou 3 graines ensemble, en espaçant de 50 centimètres les rangs et de 10 centimètres les trous au plantoir. On doit faire la récolte, au fur et à mesure de la maturité, à la serpe, si on cultive pour les graines. Si on cultive le holcus pour fourrage vert, on peut faire une première coupe à 60 centimètres, et successivement chaque fois qu'il atteint cette hauteur. Plus on coupe, plus il repousse vigoureusement. On a ainsi une abondante nourriture sucrée pour le bétail, les chevaux, les porcs, les moutons, en septembre et octobre, à ce moment où les coupes du trèfle et de la luzerne sont nulles.

La moyenne de la production est de 80 000 kilogrammes à l'hectare, soit 45 000 kilogrammes de cannes effeuillées et prêtes à être travaillées. On en retire 2 250 kilogrammes de sucre prismatique. Comme supplément, 25 hectolitres d'alcool en pur bénéfice.

On peut extraire le jus du holcus de plusieurs manières. Les tiges sont si riches en sucre, à l'époque de la maturité, qu'il suffit de porter aux lèvres pour s'en convaincre un entre-nœud ou vert. Le mode le plus naturel est la pression. Le plus simple est la diffusion. Coupez les cannes au coupe-racines en morceaux de quelques centimètres. Ceux-ci tombent dans des barriques avec de l'eau très chaude qui doit doucement humecter les tiges. Laisser macérer et recueillir le jus très chargé en sucre pur. Pour une grande exploitation, il faut des appareils spéciaux faciles à fabriquer. En Amérique, on les trouve à bon compte. Du jus, on fait du sucre et du vin excellent. Du vin, on retire l'alcool par l'alambic. Pour cristalliser le jus, on le fait bouillir avec quelques blancs d'œufs. Écumer, verser dans des vases en terre, et, au bout de quelque temps, on aura une cassonade blanche et de bon goût. Le holcus est une des plus utiles plantes de la création au point de vue des richesses qu'elle contient pour la raffinerie et la distillerie. Dans quelques années, lorsque la production le permettra, il se créera de nombreuses fabriques d'alcool et de sucre de holcus, comme il en existe aujourd'hui de betteraves. (A densité égale, le sucre extrait n'a qu'un prix de revient de 0 fr. 20 le kilogramme.) Je m'estimerai heureux d'avoir contribué à ce résultat, car il y aura de beaux bénéfices à réaliser pour les premiers à semer sur de grands espaces. Sans doute, l'avenir peut nous apprendre encore des secrets au sujet de cette culture, mais il ne peut y avoir aucune hésitation sur ses avantages

Digitized by Google

dans l'esprit de tout cultivateur doué de quelque intelligence. Je m'adresse à l'agriculture française, et je lui demande si, cette fois encore, les bénéfices et l'honneur d'une culture essentiellement française, puisqu'elle a pris naissance chez nous et que les premières graines ont été arrosées de nos sueurs, seront laissés à l'étranger qui s'en réjouit et s'enrichit.

Les débouchés! Ils sont nombreux. Voici d'abord le sucre lui-même pour sa consommation personnelle. Le vin qu'on en retire est parfait. L'Italie le mélange à ses crus les plus renommés et vous le buvez sans même vous en douter. Les graines servent à faire de la farine, à nourrir la volaille économiquement. Les feuilles constituent un engrais complet. Les Bovidés les consomment avec avidité. On s'en sert comme litière. La paille sert à la fabrication des chapeaux. De la bagasse ou résidu des tiges, on fait une pâte à papier précieuse. Aux États-Unis, l'exportation qui n'atteignait pas 20 000 francs en 1879, est arrivée, en 1883, à plus de 8 millions de francs. Ce sera un succédané considérable des chiffons qui disparaissent, et de la pâte de bois qui a bien ses inconvénients. Enfin, je vous dirai avec notre maître G. Ville : D'où vient le fumier? Des plantes modifiées par leur contact avec les phosphates : potasse, chaux et matières azotées qu'elles contiennent. L'azote vaut 1 fr. 50 le kilogramme.

Eh bien! enrichissez d'un trésor inappréciable vos terres en leur rendant, comme engrais, les 60 000 kilogrammes de holcus que vous avez récoltés à l'hectare. Vous leur donnerez ainsi l'équivalent d'une quantité de près de 100 000 kilogrammes de fumier ordinaire. Savez-vous que c'est près de 600 kilogrammes d'azote, valant 900 francs au bas mot, et 100 000 kilogrammes de fumier, correspondant à cette richesse, vous aurait coûté 1 650 francs, plus 150 francs pour les transporter.

Je me résume; de cette plante on retire : 1° un sucre excellent; 2° un fourrage alibile; 3° un alcool de bon goût; 4° une nourriture précieuse, par ses racines et ses nodosités, pour les porcs, ne coûtant rien que la peine de la récolter; 5° un papier souple et résistant; 6° un apport fertilisant au sol; 7° un jus concentré pour la fabrication des sirops, liqueurs, raisinés, confitures, la pâtisserie, la confiserie, le chocolat, etc., etc.

Pour les lecteurs que la question intéresse en ses multiples aspects, je me ferai un plaisir de compléter ces quelques notes. Je connais bien le holcus pour l'avoir vu cultiver en Pensylvanie sur plus de 10 000 hectares avec le plus grand succès.

DEMARGENCY,
Ingénieur-agronome, à la Ferté-Alais (S.-et-O.).

UN VIADUC POUR DES BICYCLETTES

La bicyclette a ses fanatiques et ses détracteurs, et nous n'entreprendrons pas de les mettre d'accord. Rien ne servirait de rappeler ici les arguments, pour ou contre, cent fois répétés. Elle a du moins une vertu indéniable et dont tout le monde profite; partout où ce sport s'introduit, ses amateurs s'unissent, se groupent, se syndiquent, pour parler le langage du jour, et aussitôt font une campagne ardente pour obtenir l'amélioration des routes.

Le plus curieux, c'est qu'ils y parviennent. Rendons-leur pleine justice au surplus; l'intérêt général les préoccupe médiocrement, et ils se tiennent pour satisfaits quand ils ont obtenu sur les bas-côtés du chemin la piste étroite qui suffit aux roues de leurs légers véhicules; heureusement, on leur accorde souvent plus qu'ils ne demandent.

Mais si bienveillante que soit devenue l'administration en France pour les chevaliers de la pédale, nous n'avons pas encore entendu dire qu'elle ait été jusqu'à faire construire des viaducs spécialement consacrés à leur usage. Cela viendra, car l'exemple est enfin donné, et cet exemple nous vient des États-Unis.

Tacoma (Washington) est le rendez-vous d'une foule de cyclistes. Malheureusement, les plaines voisines, essentiellement propres au roulement des bicyclettes, sont séparées de la ville par un ravin profond qu'il fallait franchir par les détours d'une route offrant, naturellement, des pentes, odieuses à tous ceux qui usent du cheval d'acier; cet animal ultra-moderne n'aime que les routes bien planes.

L'association des cyclistes de Tacoma n'hésita pas; elle réclama un viaduc pour franchir cette vallée et, malgré l'opposition de quelques-uns, elle l'obtint. Au surplus, la ville fit une bonne affaire; le nombre des cyclistes augmenta rapidement, on en compta bientôt 2500, et leur impôt annuel, qui est d'environ 5 francs, couvrit et bien au delà la dépense qui ne fut que de 5 000 francs.

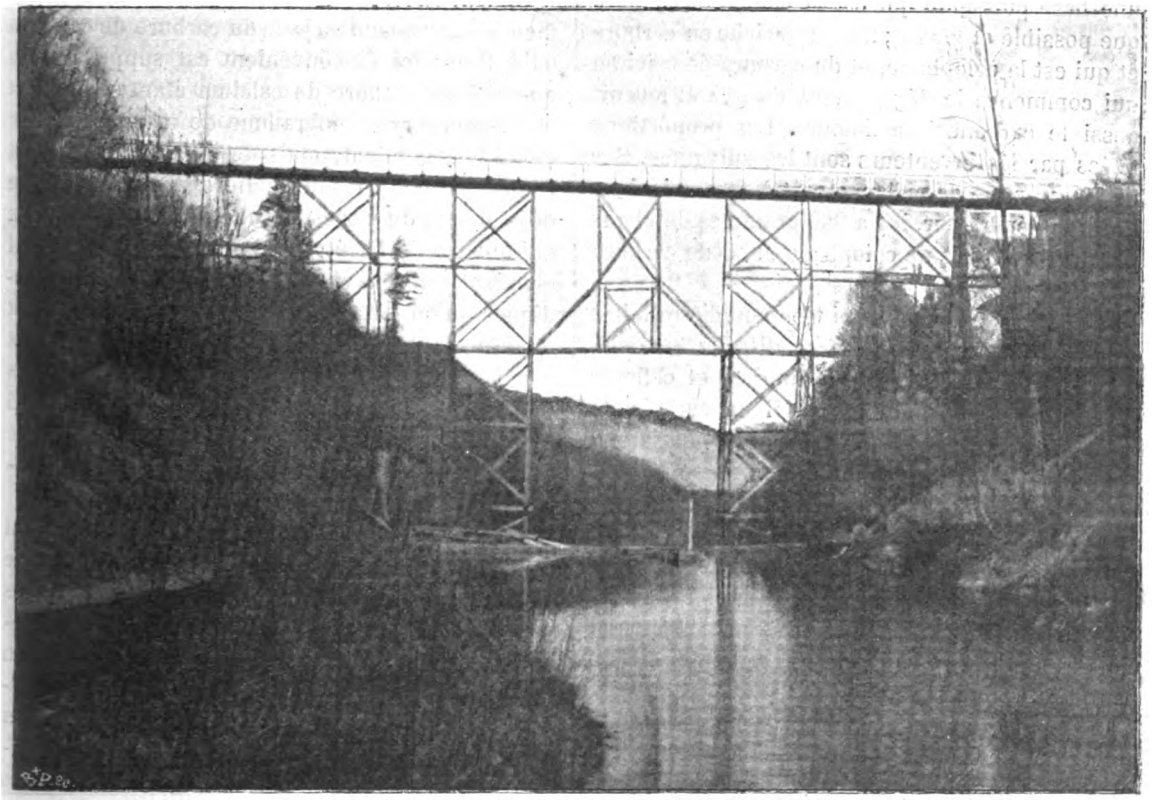
Cependant, ce viaduc, en bois bien entendu, ne laisse pas que d'être un ouvrage important : il a 100 mètres de longueur, 33m,50 de hauteur, 15 mètres de largeur à la base, et son tablier a 3m,65.

Mais un succès en appelle un autre. Deux associations de cyclistes qui se partagent les amateurs de la ville poursuivent de nouvelles améliorations.

Digitized by Google

L'une s'occupe de celles intérieures à la ville, l'autre a pris le soin de l'extérieur; on parle de nouvelles pistes à établir ou à améliorer, de nouveaux ponts spéciaux à construire, et Tacoma va devenir le paradis des bicyclistes.

Ne désirant que le bien du prochain, nous ne



Le viaduc pour bicyclettes de Tacoma (1).

saurions trop engager nos cyclistes parisiens à s'y transporter en grand nombre, et tout spécialement les nombreuses dames dont les pantalons bouffants auront peut-être là-bas un succès qu'ils cherchent vainement sur nos boulevards.

LE GAZ « EURÉKA »

Le titre donné à ce nouveau gaz est peut-être un peu prétentieux. Toutefois, on verra qu'il mérite mieux ce nom que nombre de produits qui ont reçu un pareil baptême. Il s'agit aujourd'hui d'un gaz spécial qui donnerait une lumière égale à celle de l'acétylène avec une dépense qui serait à peu près moitié moindre.

Présenter l'inventeur, M. Hector de Fazi, œnologue distingué de Montefiascone, n'apprendrait pas grand'chose au public. On se demanderait même par quel concours de circonstances imprévues un œnologue s'est transformé en inventeur de lumière, et le déduire de ce que le vin éclaircit la vue serait répondre par un jeu de mots à une question très sérieuse. Si l'inventeur est inconnu, si rien dans ses études antérieures ne le prédisposait au rôle qu'il joue maintenant, on ne peut en dire de même du capitaine Stassano, attaché au laboratoire de précision du ministère de la Guerre, qui a, non seulement exécuté avec la scrupuleuse exactitude qui lui est coutumière les recherches photométriques et autres, mais a donné à MM. de Fazi le secours de ses lumières et a mis l'invention au point. Voici le principe scientifique du nouveau procédé.

Quand on met des hydrocarburés en présence de bases très puissantes, il se fait un grand dégagement d'éthylène, de méthane et d'autres hydrocarbures. Ce principe scientifique du nouveau mélange était, il est vrai, connu sous sa forme générale, mais on n'en avait jamais tiré un parti industriel. Le mérite des inventeurs est d'avoir trouvé d'abord des hydrocarburés relativement à bas prix, puis une base énergique, pas trop chère, facile à fabriquer, et enfin d'avoir réalisé les pro-

(1) Gravure extraite de *Scientifique american.*

Digitized by Google

portions qui doivent donner au mélange le maximum d'effet.

Le mélange Fazi se compose de trois corps, une base puissante qui est la chaux, aussi pure que possible et grasse; un corps riche en carbure et qui est la colophane, et du carbure de calcium qui commence le dégagement du gaz et fournit aussi le carbone à la flamme. Les proportions fixées par les inventeurs sont les suivantes. Sur un kilogramme de mélange prêt à être mis dans l'eau du générateur, il y a 900 grammes de chaux vive, 50 grammes de colophane et 50 de carbure de calcium.

Dans des expériences qui viennent d'être faites au siège principal de la *Banca d'Italia* à Rome, où on a comparé la nouvelle lumière et celle de l'acétylène qui brillait à côté, il en est résulté que le gaz *Euréka* donne une lumière plus jaune, se rapprochant plus de la lumière solaire, probablement parce que les particules de carbone y sont portées à une plus haute température. De plus, alors que l'acétylène donne des ombres dures, l'autre gaz diffuse mieux la lumière, ce qui est un grand avantage pour les appartements. Voilà pour la partie extérieure, brillante, si l'on peut dire, du nouveau produit.

La question de sécurité fait un grand pas avec ce gaz. Quand on brûle de l'acétylène, on est obligé, si on ne veut pas voir la flamme devenir fuligineuse à cause de l'excès de carbone, de lui mélanger 30 % d'air avant de l'enflammer. Si l'appareil marche bien, si ce brassage est régulièrement fait, il n'y a pas de danger, car pour que l'explosion se produise, il faut un volume de 60 % d'air pour 40 d'acétylène; mais on n'est jamais sûr que le mélange est dans les limites voulues, que l'appareil n'a pas dépassé ce qu'on lui demandait, et on se trouve sous une menace d'explosion que le grand soin peut écarter, mais qui n'en reste pas moins une menace. Si on veut éviter ce brassage préalable de l'air, il faudra au moins acheter les becs spéciaux qui depuis quelque temps se trouvent dans le commerce, mais l'inconvénient éliminé du côté chimie reparaît sous le côté finances. L'*Euréka* n'exige ni un bec spécial, ni un brassage préalable d'air; on allume le gaz à la sortie du bec comme on fait pour le gaz d'éclairage, sans plus de précaution que pour ce dernier, et la lumière jaillit immédiate, belle, brillante, sans qu'on ait à redouter une explosion qui devient impossible. Si on faisait pas rougir électriquement un fil de métal plongé dans une cloche remplie de gaz *Euréka*, il ne pourrait se produire d'explosion, puisqu'il manque l'air nécessaire à la combustion; on n'aurait tout au plus qu'un dépôt de charbon sur le fil rouge. Une allumette jetée enflammée s'éteindrait aussitôt.

On sait encore combien est rapide le dégagement de gaz quand on jette du carbure de calcium dans l'eau; ici l'inconvénient est supprimé. La quantité de carbure de calcium étant seulement 50 grammes par kilogramme de mélange réduit déjà l'inconvénient, mais de plus la masse agit comme si elle était une matière homogène, et le dégagement du gaz est régulier et lent. Tous ceux qui ont manié l'acétylène apprécieront comme il convient cette précieuse propriété. Il suffit d'indiquer qu'on n'a plus à craindre l'échauffement de l'eau dans laquelle se fait la combinaison, et par conséquent la distillation des autres produits dont les générateurs d'acétylène ont tant de mal à se débarrasser.

Arrivons maintenant aux données photométriques.

Un kilogramme de mélange Fazi, qui contient 50 grammes de carbure de calcium, donne 60 litres de gaz à la pression de 35 millimètres d'eau. D'autre part, un bec de gaz *Euréka*, consommant 50 litres à l'heure à la même pression de 35 millimètres d'eau, donne une intensité lumineuse de 77 à 78 bougies; par conséquent, un kilogramme du mélange Fazi donnera une intensité photométrique de 92,4 bougies-heure. Les 50 grammes de carbure de calcium auraient donné, s'ils avaient été mis seuls dans l'eau, 18 bougies-heure. (La bougie est la bougie allemande; il en faut 7,6 pour faire un carcel.)

Mais il y a une question plus sérieuse, c'est celle du prix de revient, car, en dépit de toutes les mesures photométriques, malgré tous les avantages sus énumérés, il se pourrait que le prix du mélange fût tel qu'il ne fît considérer la nouvelle lumière que comme l'éclairage des riches.

Quand M. Stassano a calculé le prix des matières qui entraient dans la composition du mélange Fazi, il a pris les cours cotés sur la place. On voit de suite qu'un industriel qui ferait en grand cette lumière réaliserait un gain sensible en fabriquant lui-même, et c'est très facile, ces matières premières. Il bénéficierait du bénéfice du fabricant et de l'intermédiaire. Les données comparatives avec le bec Auer ont été prises des catalogues de cette maison, et il ne faut pas oublier qu'elle garantit ses mèches comme devant ou pouvant durer 800 heures, alors que le consommateur est fort heureux si elles atteignent sans encombre la moitié de ce temps. Ces deux observations ont pour but de montrer que le prix

Digitized by Google

auquel le capitaine Stassano est arrivé dans ses expériences a été largement calculé, et que, loin d'être augmenté par la suite, un industriel trouvera certainement le moyen d'épargner probablement deux centimes sur le coût unitaire du mélange Fazi. Ce coût unitaire, sous bénéfice des observations ci-dessus, a été fixé à 0 fr. 11 le kilogramme, et, dans ce prix, l'acétylène ou mieux le carbure de calcium entre pour 0 fr. 04, soit plus d'un tiers.

Si, à propos de ce gaz, quelqu'un voulait se demander à combien il nous revient, voici quelques données qui montrent la gradation dans les progrès de l'éclairage. Rappelons, une fois pour toutes, que l'échantillon type de lumière est une lampe carcel qui brûle pendant une heure 42 grammes d'huile de colza avec une flamme de 40 millimètres de hauteur. Or, on peut obtenir cette lumière de bien des manières.

Nous avons d'abord la bougie, dont le type *Étoile* est le plus connu. Il faut, en moyenne, 8 bougies pour faire un carcel, et chacune consommant 8 grammes à l'heure, au prix de 0 fr. 70 les 450 grammes, cela nous met une heure de cet éclairage à 0 fr. 12. Ce serait cher s'il fallait s'éclairer à ce prix. L'huile vient en second lieu : en admettant qu'elle coûte 1 fr. 20 le kilogramme (je parle de l'huile d'olive et des prix italiens), nous aurons par son moyen le carcel à 0 fr. 05 à peu près. C'est une diminution de plus de moitié sur la bougie.

Les huiles minérales nous permettent de faire sur ce prix une forte économie. On compte qu'il faut brûler 30 grammes de pétrole pour avoir un carcel, et en mettant le prix de l'hydrocarbure à 0 fr. 50 le kilogramme, ce qui est un taux moyen pour la France, nous trouvons qu'un carcel-heure de cet éclairage nous aura coûté 0 fr. 017. Il est plus difficile d'établir une échelle pour l'éclairage au gaz, par la raison bien simple d'abord que le prix varie de ville en ville, et ensuite que tout dépend du bec que l'on emploie et de la consommation horaire qu'il fait. En voilà la preuve. D'après les calculs de M. Castellani, qui calcule le gaz à 0 fr. 30 le mètre cube, le bec papillon consomme 130 litres à l'heure et coûte 0 fr. 0390. Le bec Bengel ne consomme que 100 litres pour le prix de 0 fr. 03. Une lampe récupérateur, ne brûlant que 40 litres à l'heure, nous met le carcel-heure à 0 fr. 012, prix inférieur à celui du pétrole. Si nous employons le bec Auer, il ne consommera, pour la même quantité de lumière, que 17 litres et coûtera 0 fr. 0051, soit un demi-centime, non compris l'usure du manchon incandescent. Le bec Météor, à incandescence comme le précédent, est encore plus économique et ne dépense que $10^{lit},28$ par heure pour le prix de 0 fr. 00308.

Poursuivant notre revue, nous devrions parler de l'éclairage par l'électricité, soit à arc, soit à incandescence, mais ici les termes de comparaison sont tellement nombreux qu'il est impossible de pouvoir établir une échelle. Outre les différences des lampes que l'on emploie, la diversité des moteurs, leur bon ou mauvais entretien, il faut faire entrer en ligne de compte le moteur lui-même, eau ou charbon, et dans le premier cas le coût de la force hydraulique, dans le second, celui du charbon transporté sur le palier de l'usine. On le voit, il est impossible de tenir compte de ces différents facteurs.

Mais reste l'acétylène sur lequel l'*Eurêka* présenterait une économie de 50 %. D'après les calculs du capitaine Stassano, l'acétylène coûterait à peu près la moitié du prix de revient de la même quantité de lumière obtenue par le moyen du bec Auer. M. Castellani, dans un petit volume de la série des Manuels Hœpli, intitulé : *L'Acétylène*, arrive à une conclusion diamétralement opposée. Selon lui, le carcel-heure dans le bec Auer revient à 0 fr. 0051 et le même carcel-heure obtenu par la combustion de l'acétylène à 0 fr. 01623, d'où cette conclusion naturelle que, dans l'état actuel, s'éclairer avec l'acétylène reviendrait trois fois plus cher au moins que prendre le bec Auer. Je me contente de signaler le fait, me bornant à remarquer que l'écart provient en partie du prix du carbure, qui présente des différences d'autant plus considérables que des Sociétés italiennes ont, par des contrats, monopolisé la vente du carbure dans leur pays et qu'il faut absolument courber la tête sous leurs prétentions. J'avoue cependant que, même sous le bénéfice de cette observation, on ne peut rendre compte de la différence de mesures entre les chiffres donnés par le capitaine Stassano et M. Castellani, et il semble préférable d'adopter les chiffres du premier, qui a dû faire pour ces recherches délicates une étude plus approfondie de la question.

Partant du coût unitaire du mélange Fazi, nous trouvons, par une simple division, qu'une bougie fournie par le gaz l'*Eurêka* reviendra à 0 fr. 0012 environ, alors que la même bougie produite par la combustion de l'acétylène demandera un prix d'environ 0 fr. 0022, ce qui donnerait en faveur du nouveau gaz une économie sur l'acétylène de 48 %.

Digitized by Google

Étendons maintenant la comparaison jusqu'au bec Auer et nous avons, d'après M. Stassano, les chiffres suivants pour le prix d'une bougie-heure :

Gaz brûlé dans le bec Auer.....	0 fr. 00425
Gaz acétylène.....	0 fr. 00220
Gaz *Euréka*.....	0 fr. 00120

Mettant la même affirmation sous une autre forme, nous trouvons qu'un kilogramme de carbure qui, normalement, devrait coûter 0 fr. 80 et coûte réellement 1 franc et 1 fr. 25, peut donner 360 bougies-heure. D'autre part, un kilogramme de mélange Fazi donne 92 bougies-heure pour une dépense maximum de 0 fr. 11. Il s'ensuit que le rapport des prix est à peu près de 8 à 1, tandis que celui de l'intensité lumineuse n'est que de 4 à 1, d'où cette conséquence que pour le même prix on peut avoir avec l'*Euréka* moitié plus de lumière qu'avec l'acétylène, ou enfin que le nouveau gaz économise la moitié de la dépense.

Ainsi qu'on peut s'en rendre compte, d'après les expériences du capitaine Stassano, les inventeurs ont mis la main sur une vraie mine de lumière, et en même temps sur une mine d'or. Les heureux actionnaires de la première heure du bec Auer savent bien que, pour eux, lumière et argent ont été synonymes, puisque l'action Auer, cotée à son origine 1000 florins, a distribué cette année, après avoir fait tous les prélèvements nécessaires, un dividende de 1300 florins par titre, soit 177 %.

Mais il faut s'élever au-dessus du côté mercantile de ces inventions. Nous devons remercier Dieu dont la Providence semble s'être donné la mission, dans cette fin de siècle, d'améliorer, d'une façon évidente, les conditions matérielles de notre existence sur cette terre et espérer que cette abondance de biens ne rendra pas les hommes oublieux et ingrats.

Dr Albert Battandier.

LENTILLES D'EAU ET PHRYGANES

Les petites lentilles d'eau se développent quelquefois en très grande quantité sur les pièces d'eau qu'elles recouvrent entièrement. Leur présence en aussi grande abondance peut avoir des inconvénients pour le poisson, parce qu'elle empêche le renouvellement de l'air.

M. Guppy, raconte *Science Gossip*, mars 1895, a observé que les phryganes sont très friandes de ces « Lemna » et que dans l'espace d'une journée elles en dévorent une grande quantité. Des récipients remplis d'eau et couverts de lentilles furent nettoyés absolument en quelques jours par les phryganes. Les lentilles ne sont pas toutes mangées; beaucoup meurent après avoir été partiellement atteintes, et d'autres servent à la confection et à la réparation des abris que se créent ces insectes.

Ceci peut expliquer pourquoi certains étangs sont couverts de ces petites plantes, alors que d'autres pièces d'eau, où les phryganes sont plus abondantes, en sont totalement dépourvus. C'est au printemps, au moment où les lentilles d'eau commencent à faire leur apparition que ces « écumeurs d'étangs » sont les plus aptes à commencer leur mission destructive.

V. Brandicourt.

UN INTÉRESSANT TRANSPORT DE CONSTRUCTION

On a cité souvent les déplacements de constructions transportées tout d'une pièce d'un lieu à un autre. On en a souvent opéré en Europe et quelques-uns sont restés dans le souvenir des ingénieurs à cause des difficultés vaincues; il en est ainsi du transport de la colonne du Châtelet, de celui du phare de Sunderland. Cependant, il faut le reconnaître, les Américains des États-Unis sont restés nos maîtres en cette matière. Le transport des constructions en charpente n'est qu'un jeu, et nous n'en parlerons pas; mais ils ont abordé souvent le déplacement de constructions en maçonnerie des plus considérables. Nous en citerons un nouvel exemple aujourd'hui, non à cause des dimensions du monument déplacé, il ne pesait que 100 tonnes, mais en raison de la hardiesse qu'il y avait à tenter pareille aventure sur une construction très élevée par rapport à sa base, tout en maçonnerie et de construction légère. Il s'agit d'une cheminée d'usine ayant 26 mètres de hauteur et une base carrée de $2^m,15$ seulement de côté; ses parois, en outre, n'avaient que $0^m,20$ d'épaisseur. Nous en donnons la vue dans la gravure ci-jointe que nous empruntons au *Scientific american*, avec les détails de l'opération.

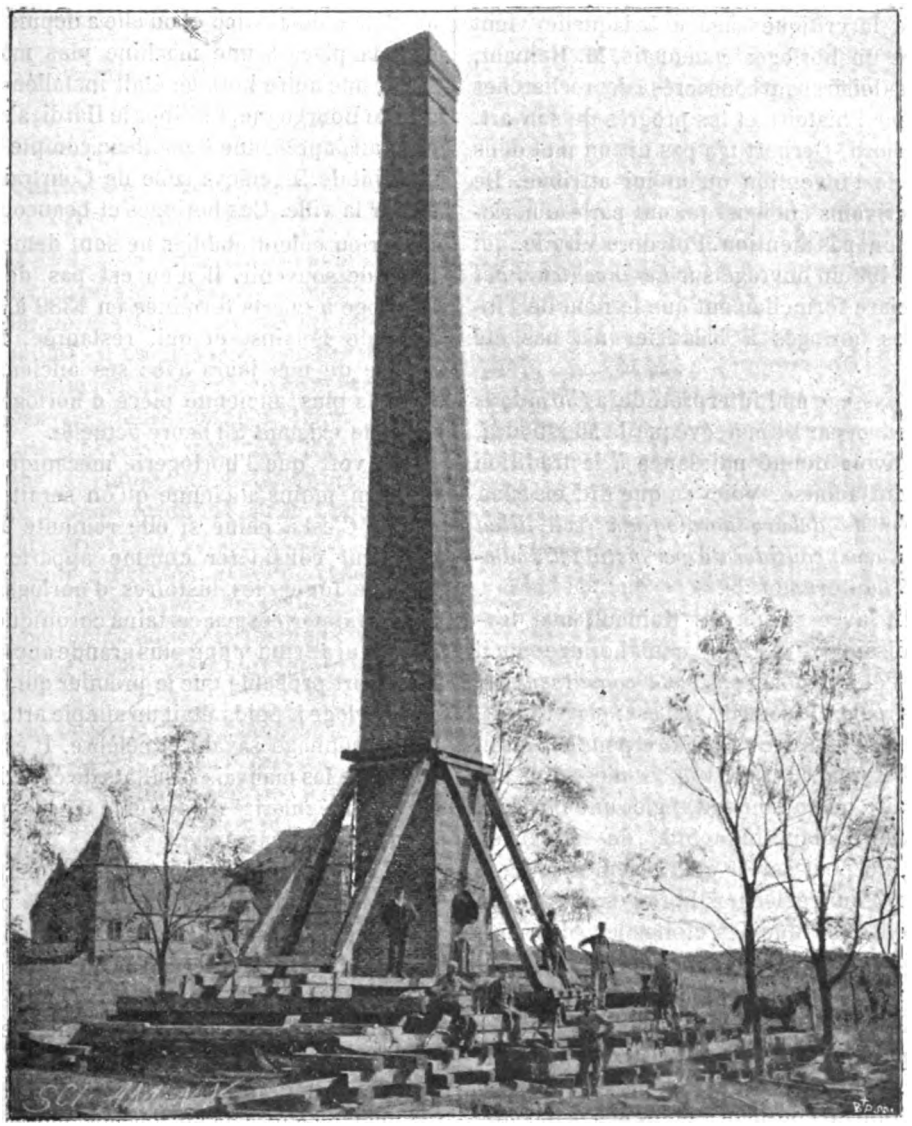
Celle-ci a eu, entre autres mérites, celui d'être conduite avec les moyens les plus sommaires; quatre hommes seulement, aidés par un cheval, y ont été employés et ont transporté, sans le moindre accident, ce fût à 200 mètres de sa position primitive, en traversant un terrain fort accidenté.

La gravure donne une idée de la simplicité des moyens employés : la plate-forme, glissée sous la maçonnerie, reposait sur deux longerines bien polies à leurs faces inférieures, qui étaient suivées. Celles-ci reposaient sur des semelles, polies et graissées

Digitized by Google

aussi, et c'est par un glissement insensible que l'on faisait progresser toute la masse.

La seule force employée fut celle du cheval agissant sur un cabestan multipliant 180 fois son effort. Comme nous l'avons dit, en neuf jours, la cheminée était arrivée sur ses nouvelles fondations



Transport d'une cheminée d'usine à Manhanset.

sans avoir subi la moindre avarie. C'est à Manhanset, dans l'île de Shelter (comté de Suffolk), que cette hardie entreprise a été menée à bonne fin.

UN POINT D'HISTOIRE

QUI A INVENTÉ LES HORLOGES A POIDS?

Boèce, le célèbre ministre de Théodoric, est le premier savant auquel ait été attribuée l'invention de l'horloge à poids et à balancier. L'envoi en 490 par le roi des Ostrogoths, à Gondebaud, roi de Bourgogne, de deux horloges, l'une solaire, l'autre hydraulique, construites par cet illustre Romain, a contribué à accréditer cette légende. Pacificus, archidiacre de Vérone, auteur d'une clepsydre fort compliquée, et mort en 849, a passé également auprès de plusieurs auteurs pour l'inventeur du poids moteur et du balancier. Mais c'est à Gerbert d'Aurillac, que la majorité des historiens attribue cette transformation radicale de l'horlogerie.

Quelque flatteur qu'il puisse être pour notre amour-propre national d'admettre cette affirma-

Digitized by Google

mation, il faut malheureusement reconnaître maintenant qu'elle a peu de vraisemblance, et que l'inventeur de l'horloge à poids ne sera probablement jamais connu. C'est ce qui paraît bien résulter de la critique sagace à laquelle vient de se livrer un horloger rouennais, M. Hainaut, dont tous les loisirs sont consacrés à des recherches patientes sur l'histoire et les progrès de son art.

Tout d'abord, Gerbert n'a pas dit un mot dans ses écrits de l'invention qu'on lui attribue. De plus, les écrivains anciens qui ont parlé d'horlogerie n'en font pas mention. Polydore Virgile, qui écrivit en 1499 un ouvrage sur *Les inventeurs des choses*, déclare formellement que le nom de l'inventeur des horloges à balancier n'a pas été conservé.

C'est un passage mal interprété de la *Chronique de Magdebourg*, par Ditmar, évêque de Mersbourg, qui paraît avoir donné naissance à la tradition généralement admise. Voici ce que dit, en effet, Ditmar : *In Magdeburg horologium fecit, illud recte constituens, considerată per fistulam quamdam, stellă nautarum duce.*

On a, dit avec raison M. Hainaut, mal traduit en disant : « Il fit une horloge qu'il régla sur l'étoile polaire. *Recte constituens* ne signifie pas régler, le sens littéral est : placer droit, comme il est nécessaire de le faire pour le cadran solaire horizontal. Du reste, ce n'est pas sur l'étoile polaire qu'on pourrait régler une horloge. L'étoile polaire étant immobile, du moins en apparence, ne peut servir qu'à orienter la ligne méridienne. Pour régler nos horloges, il faut, au contraire, observer une des étoiles les plus éloignées vers le Sud, afin d'apprécier plus facilement son mouvement par rapport à un point fixe. »

Le P. Alexandre, dans son *Traité général des horloges*, publié en 1734, se base précisément sur Ditmar, pour revendiquer en faveur de Gerbert l'invention de l'horloge à poids et à balancier. Comme c'est lui qui a le plus contribué à répandre cette opinion, on voit clairement ce qu'elle a de peu fondé.

Ce n'est qu'au commencement du XIV^e^ siècle que l'on voit apparaître de véritables horloges à poids, d'abord sans sonnerie, comme celle laissée par Charles V, puis à sonnerie, lorqu'on fut parvenu à donner l'heure avec quelque régularité (1).

La première horloge publique à sonnerie connue est celle que fit construire Charles V par l'Allemand Henri de Vick en 1370. Elle fut installée dans la tour de l'Horloge qui existe encore au Palais de Justice et où elle a depuis longtemps cédé la place à une machine plus moderne. En 1377, une autre horloge était installée à Sens. Le duc de Bourgogne, Philippe le Hardi, s'en procura, cinq ans après, une à meilleur compte pour Dijon sa capitale. Il enleva celle de Courtrai avant de brûler la ville. Ces horloges et beaucoup d'autres postérieurement établies ne sont demeurées qu'à l'état de souvenir. Il n'en est pas de même de l'horloge à quarts terminée en 1389 à Rouen par Jean de Félains, et qui, restaurée, fonctionne encore de nos jours avec ses anciens rouages. C'est la plus ancienne pièce d'horlogerie monumentale existant à l'heure actuelle.

On voit que l'horlogerie mécanique à poids est bien moins ancienne qu'on serait porté à le croire. C'est à peine si elle remonte à 600 ans. On peut considérer comme appartenant à la légende toutes les histoires d'horloges merveilleuses rapportées par certains chroniqueurs se tendant à lui attribuer une plus grande ancienneté (1). Il est fort probable que le premier qui construisit une horloge à poids était un simple artisan et non un personnage savant et célèbre. Il est probable aussi que les mauvais résultats de cette invention, dus à l'irrégularité du système d'échappement, la firent passer inaperçue.

Ce n'est qu'après une série de perfectionnements qu'on put utiliser le moteur à poids, et à ce moment l'inventeur était sans doute mort, sans avoir pris la précaution de consigner pour la postérité ses titres sur le papyrus.

Il ne faudrait point trop s'étonner de l'incertitude qui a régné jusqu'à ce jour sur le point que nous venons de toucher. L'horlogerie a toujours été quelque chose de mystérieux pour ceux qui en ont parlé avant le XVII^e^ siècle. Les clepsydres perfectionnées étaient munies de contrepoids tendeurs qu'il était facile à un profane de confondre avec les poids moteurs.

Les *Recherches sur l'origine de l'horlogerie*, de M. Hainaut, en éclairant ce point d'histoire, et aussi nombre d'autres, ont rendu service à la vérité, sans faire grand tort à l'éminent Bénédictin que fut Sylvestre II, dont la gloire est assez

(1) Les horloges à poids étaient dans le principe inférieures comme régularité aux clepsydres et aux cadrans solaires. Leur système de réglage était, en effet, peu précis. L'organe régulateur était l'échappement à foliot dont nous avons parlé en ces colonnes à propos de la vieille horloge de Rouen et qui ne donnait aucune sécurité. Ce n'est qu'après l'application, par Huyghens, en 1656, du pendule à l'horlogerie mécanique, que celle-ci put prendre son essor définitif.

(1) Par exemple, l'horloge de Wallinford, qui « n'avait pas sa pareille », et celle de Dondis, qui était « admirable ».

Digitized by Google

grande, sans qu'il soit besoin de lui prêter l'invention des horloges à poids et de la machine à vapeur (1).

L. Reverchon.

CARTHAGE

LA NÉCROPOLE PUNIQUE DE DOUÏMÈS

Fouilles de 1883-1894 (2)

13 mars 1894. — A cette date, le nombre des tombeaux découverts s'élève à 150 environ.

Le dernier de ces tombeaux mérite une description détaillée. Il s'agit d'une chambre dont le plafond est abrité par une sorte de faîte formé de deux rangées de dalles buttées l'une contre l'autre, genre d'hypogée que nous avions déjà rencontré sur la colline de Saint-Louis. Cette sépulture fut d'abord reconnue par le sommet de la face postérieure.

Pour parvenir à l'entrée, il fallut creuser un souterrain horizontal suivant la crête du monument, puis pratiquer en avant un puits vertical aboutissant à la grosse dalle servant de porte au tombeau.

Le seuil de l'entrée de la chambre est à peu près à 5 mètres au-dessous du sol. Celle-ci regarde la mer, et, contrairement aux hypogées de la colline de Saint-Louis, elle est placée à gauche. Ses dimensions sont $1^m,23$ de hauteur et $0^m,70$ de largeur. La chambre mesure elle-même $2^m,44$ de longueur, $1^m,50$ de largeur et $1^m,39$ de hauteur. Au fond, immédiatement sous le plafond, on voit une niche carrée ayant de $0^m,21$ à $0^m,26$ de côté, profonde de $0^m,15$ seulement.

L'intérieur de la chambre est absolument intact. A gauche, le long de la paroi, trois légères infiltrations de sable fin ont seules pénétré à travers les joints verticaux des dalles. La chambre ne renferme pas de sarcophages comme les chambres funéraires analogues de Saint-Louis.

Deux squelettes y reposent. Les cadavres ont été déposés directement sur les dalles qui pavent le caveau, la tête placée au fond et les pieds du côté de l'entrée. Les ossements sont complètements aplatis et les extrémités des plus gros os ont seules conservé leur forme.

Sur l'un et sur l'autre squelette, existent encore des restes de bois pourri et aplati, n'ayant plus de consistance. Dans le squelette placé à gauche, les stries ou fibres de bois pourri se confondent avec les ossements. Le squelette qui est à droite est, au contraire, séparé des lambeaux de bois par une couche de sable fin épaisse de plusieurs centimètres.

Tout le mobilier est en place. C'est d'abord, dans la niche du fond, un vase incliné, serré entre les deux parois verticales opposées. Il tient si fort que nous croyons un moment ne pouvoir l'ôter sans le briser. Après plusieurs tentatives, nous réussissons cependant à le dégager. C'est un vase de terre jaunâtre, haut de $0^m,25$, sorte de carafe à goulot muni d'un oreillon et à large orifice plat et circulaire mesurant $0^m,11$ de diamètre. Trois cercles de couleur brune ornent la panse, deux autres le col. Détail curieux à constater, la pression lente et constante a déformé assez sensiblement cette fiole de terre cuite, sans cependant la briser.

Tous les autres vases accompagnent le squelette placé à droite.

Contre la paroi, à la hauteur du bassin, un vase couché tourne son orifice vers l'entrée. Haut de $0^m,27$, de terre jaunâtre, avec taches rougeâtres sur la panse, il a la forme d'un œuf renversé sur son petit bout et est muni de deux oreillons.

Près de ce vase, sur le squelette même, la fiole à bec étranglé, de terre rouge, haute de $0^m,30$, également couchée, mais en sens inverse du précédent. Plus haut, près de l'épaule, on recueille une large patère de terre rouge brique de $0^m,21$ de diamètre portant sa lampe, de même terre, au double bec noirci par l'action de la flamme. Elle avait donc servi et avait été sans doute allumée dans le tombeau pour le premier corps qui y fut déposé, car elle était renversée sur la patère et recouvrait de petits os dont l'un très cloisonné. De l'autre côté du même squelette, près du crâne, trois petits vases de terre rouge dont deux, hauts de $0^m,10$, ont la forme de bol et sont munis sur la panse d'un petit appendice conique; le troisième en terre plus fine, à forme non bombée, n'a que $0^m,07$ de hauteur.

Tel était le mobilier de ce tombeau conservé intact. En tamisant le sable, le bois pourri et la poussière humaine de cette sépulture, on ne trouva aucun autre objet.

Au-dessus de ce grand tombeau, on rencontre plus tard toute une série de pauvres sépultures du moyen âge. Nous aurons plusieurs fois l'occasion

(1) Pierre Dubois, auteur d'une histoire de l'horlogerie, très estimée d'ailleurs, a poussé l'admiration pour Gerbert au point d'affirmer qu'à Bobbio où il avait construit des orgues hydrauliques, le savant moine *essaya certainement la vapeur comme force motrice.*

(2) Suite, voir p. 659.

Digitized by Google

de retrouver ce cimetière presque moderne établi par-dessus la nécropole punique.

20 juillet 1894. Nous ouvrons une tombe dans laquelle nous trouvons avec une lampe et

Entrée du grand tombeau punique ouvert le 13 mars 1894. Au-dessus, série de tombes du moyen âge.

un grand vase muni de son couvercle, une fiole en albâtre, deux hameçons de bronze de différente grandeur et plusieurs morceaux de plomb. Cette sépulture me paraît avoir été celle d'un

Digitized by Google

Carthaginois qui exerçait le métier de pêcheur. Les plombs trouvés près de son squelette avaient sans doute servi, de son vivant, à lester son filet. On recueillit en outre dans ce tombeau, des débris d'une mince feuille de plomb ou d'étain qui semblait avoir recouvert une grande partie du corps, faisant ainsi l'office de cercueil ou de simple couvercle funéraire.

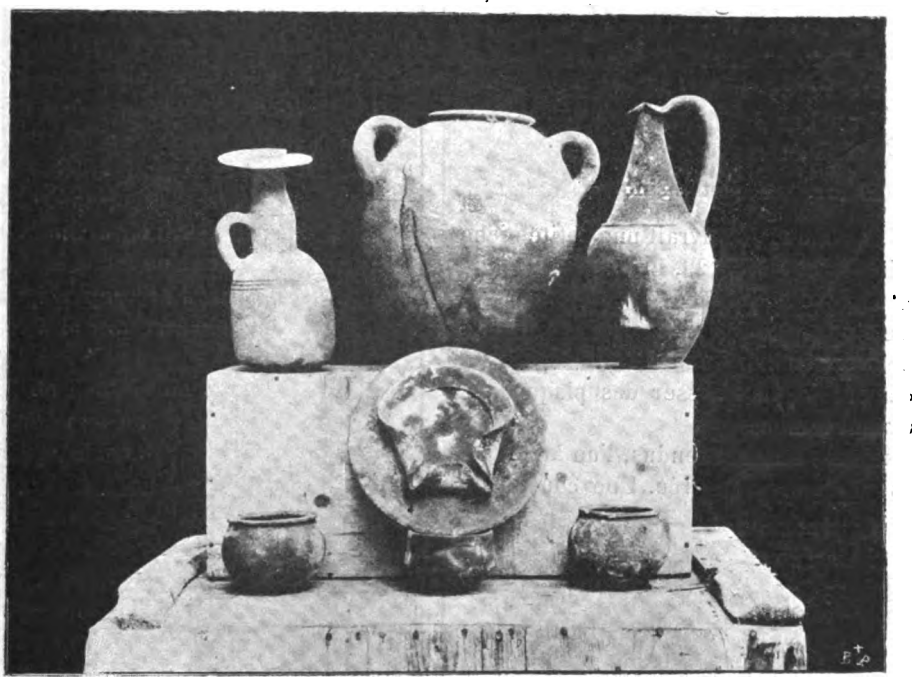
Tombeau d'IADAMELEK, découvert le 2 octobre 1894.

Au mois de septembre 1894, la grande tranchée horizontale que nous pratiquions à travers le sol rencontra une de ces bandes verticales de sable jaunâtre, mêlé de menus morceaux de charbon, qui indiquent toujours la présence d'une sépulture. Mais cette fois la bande, au lieu d'avoir un mètre de largeur, en mesurait plus de trois, ce qui était l'indice d'un puits aboutissant à un tombeau de dimension exceptionnelle.

On se mit donc à creuser avec entrain, espérant rencontrer bientôt une grande chambre, mais il fallut descendre à la profondeur de 7 mètres, pour atteindre extérieurement les pierres du plafond.

On y parvint le 2 octobre 1894.

Les pierres du plafond bien équarries, longues d'environ 3 mètres, n'avaient pas moins de 0^{m},50



Vases trouvés dans le grand tombeau ouvert le 13 mars 1894.

d'épaisseur. On entama la première qui se rencontra, et ce fut par une brèche, juste suffisante pour le passage d'un corps humain, que nous pénétrâmes dans l'hypogée.

C'est un des plus grands tombeaux qui ait été découvert à Carthage. Intérieurement, il mesurait 2^{m},50 de longueur, 1^{m},50 de largeur et 1^{m},44 de hauteur. Les corps y reposaient à 9 mètres de profondeur sous le sol actuel.

Dès la première inspection, on reconnut deux squelettes et on aperçut une bague en or et un bracelet de bronze demeuré en place autour des os du bras.

Contrairement à la plupart des tombes de la nécropole, découvertes jusqu'alors, l'entrée, au lieu de s'ouvrir au Sud-Est, vers la mer, regardait La Goulette, c'est-à-dire le Sud-Ouest, comme les grands tombeaux de la colline de Saint-Louis.

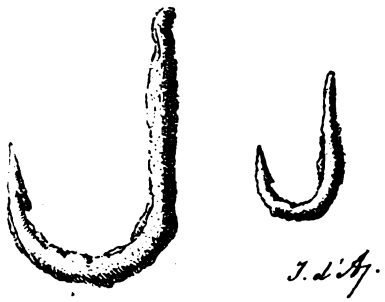
Ce caveau offrait encore une particularité que nous rencontrions pour la première fois. Les parois et même le dallage inférieur avaient été enduits de stuc. Ce stuc, excessivement fin et dur, avait la blancheur et l'aspect cristallisé de la neige. La flamme de nos bougies le faisait étinceler de mille points lumineux. Une partie de cet enduit s'était détachée et était tombée en larges plaques sur les squelettes; une autre partie, ayant conservé toute sa hauteur, soit 1^{m},25, demeurait inclinée avec un écartement de 0^{m},27, semblable à une grande feuille de carton bristol. La densité

Digitized by Google

de ce stuc était telle que sous les moindres coups, il rendait un son métallique.

L'enduit n'atteignait pas le sommet de la chambre. Il restait, entre la partie qui était revêtue de stuc et les grandes pierres qui recouvraient le caveau, un espace de 0m,19, occupé jadis par une corniche de bois et par un plafond de même matière qui avaient disparu.

Vers le milieu de la paroi Nord-Ouest (exactement à 1m,25 du fond de la chambre et à 0m,45

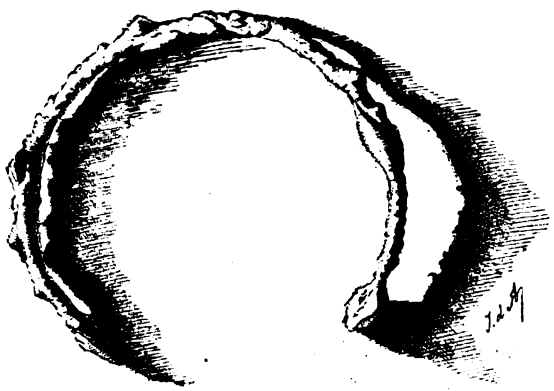


Hameçons carthaginois.

au-dessous du plafond), s'ouvrait une petite niche rectangulaire, large de 0m,29, haute et profonde de 0m,22 et 0m,23, dont les faces étaient également enduites de stuc.

Pour explorer convenablement cette sépulture, il fallut d'abord la débarrasser des plaques de stuc qui étaient tombées.

Deux squelettes étaient étendus, l'un à côté de l'autre, les pieds vers l'entrée. Une couche de



Bracelet en bronze.

poudre brune impalpable, semblable à de la terre d'ombre, provenant du plafond, les recouvrait en grande partie.

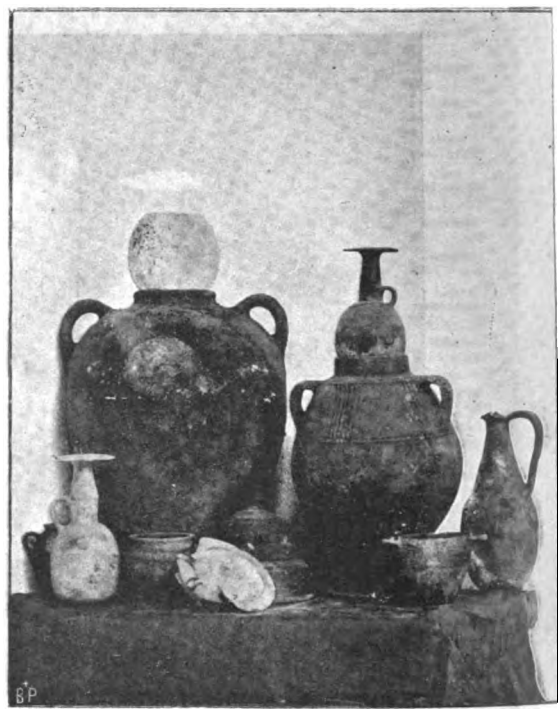
Tout le mobilier funéraire était en place.

Avant de donner la liste des objets funéraires, je dirai un mot de la porte.

Celle-ci est une énorme pierre, parfaitement équarrie. Elle fermait une baie haute de 1m,34, large de 0m,90 et profonde de 0m,37. La face intérieure a été dressée avec une régularité remarquable. De sa surface, se détache avec une saillie de 0m,03 un panneau rectangulaire non moins bien travaillé, à arêtes vives, haut de 1m,03 et large de 0m,70.

A droite de l'entrée se voyait le groupe le plus considérable de vases. C'était d'abord tout à fait dans l'angle, un grand vase bouché par un œuf d'autruche ayant lui-même servi de récipient. Cet œuf conservait extérieurement des traces de couleur rouge.

Contre le grand vase en était un autre, orné d'une zone rouge et de traits noirs, les uns hori-



Poteries et œuf d'autruche trouvés dans le tombeau du carthaginois Iadameleck.

zontaux, les autres verticaux. Il reposait sur un support circulaire, sorte de manchon que nous avions déjà rencontré à Carthage sans en reconnaître l'usage d'une façon certaine. Cette fois, le doute n'est plus possible; ces objets sont des porte-vase. Celui que nous relevions dans cette sépulture était aussi orné d'une zone rouge et de lignes noires. A côté, on recueillit un couvercle ayant la forme d'une calotte à bouton central.

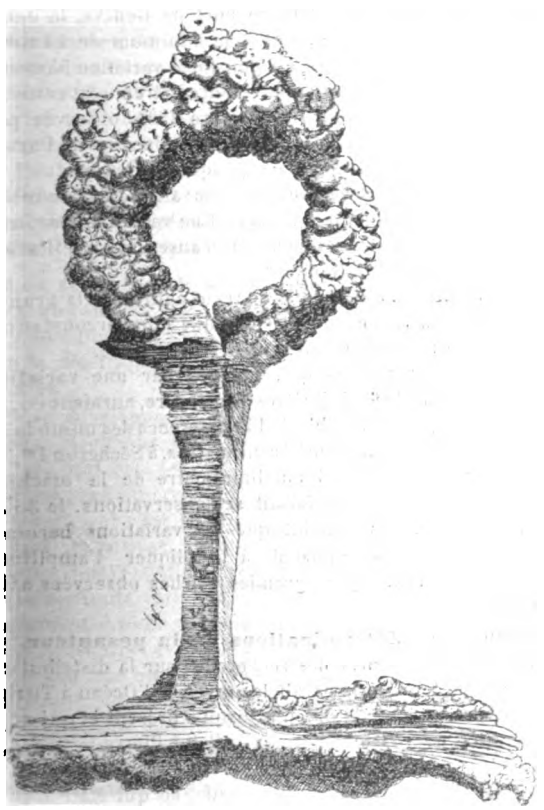
On trouva encore près de ce groupe trois fioles, un petit vase de terre fine, sorte de gobelet orné de peintures géométriques, et enfin deux vases demi-sphériques.

Au fond, toujours à droite, un grand vase de

Digitized by Google

forme cylindrique occupait l'angle. Près de la tête du squelette, on recueillit une coupe d'argent de forme demi-sphérique, haute de 0m,07, large de 0m,125, pesant 283 grammes. On ramassa encore un petit cylindre d'émeraude provenant d'un collier et des débris de bronze tellement oxydés qu'ils s'écrasaient entre les doigts en pâte offrant au toucher l'impression de la céruse.

En examinant le second squelette à gauche, des pieds à la tête, il fallut arriver à la hauteur du bassin pour trouver la lampe. Elle était renversée et placée contre la paroi, au-dessous de la niche



Poignée en fer trouvée en double exemplaire dans le tombeau d'Iadamaleck.

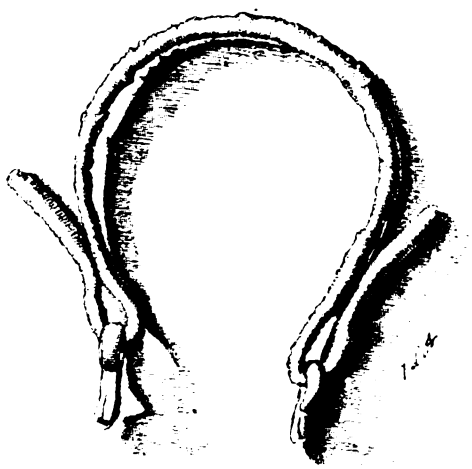
carrée signalée plus haut. Sa forme était celle des lampes primitives. Entre les deux squelettes, un grand vase de terre rouge à dessins noirs géométriques gisait en morceaux. Je crois pouvoir attribuer l'état de ce vase à la chute du plafond de bois. Son couvercle fut cependant retrouvé intact.

En continuant l'exploration, on parvint à l'endroit de la bague d'or et du bracelet de bronze que nous avions retirés dès le début.

De chaque côté de la tête du squelette, on trouva une poignée en fer. La tige carrée dont elles sont munies et l'extrémité qui a été rabattue au marteau indiquent que ces poignées traversaient une pièce de bois épaisse de 0m,07. Le bois lui-même a laissé des traces qui permettent d'en prendre une mesure exacte. Nous en donnons un excellent dessin.

Ces poignées ont servi, ce semble, à descendre le cadavre dans le puits funéraire.

Il nous restait à vider la petite niche de son contenu. Elle renfermait une sorte de bouteille à orifice en forme de large disque horizontal. Plusieurs fois déjà, nous avons trouvé ce genre de vase dans la niche des grands tombeaux de cette



Anse de bronze (tombeau d'Iadameleck).

même nécropole. A côté, on recueillit une anse de bronze.

A part les gros os, les squelettes se réduisirent en poussière. Je pus mesurer un fémur; sa longueur était de 0m,37.

Après cette exploration sommaire, nous eûmes d'autres surprises. En tamisant la poussière du tombeau, on trouva plusieurs bijoux en or dont nous donnerons la liste et la description.

(*A suivre*) R. P. Delattre,
Des Pères Blancs.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance publique annuelle du 17 mai 1897.
Présidence de M. Chatin.

Élection. — M. Klein a été élu corespondant dans la section de géométrie, par 34 suffrages sur 36 exprimés, pour remplir la place laissée vacante par feu M. *Sylvester*.

L'Atlas photographique de la Lune, publié par l'Observatoire de Paris. — MM. Lœwy et Puiseux présentent à l'Académie le second fascicule de l'Atlas de la Lune, avec les notices descriptives qui accompagnent chaque feuille et qui contiennent l'énumération

Digitized by Google

des objets les plus intéressants qui s'y rencontrent. De ces objets, quelques-uns attirent l'attention par leur étendue et la régularité de leur forme. D'autres possèdent des caractères exceptionnels, observables seulement sur un petit nombre de spécimens; d'autres encore ont été signalés par divers observateurs comme ayant subi des changements récents. Il en est, enfin, qui paraissent accuser avec une netteté particulière la nature et l'ordre de succession des forces physiques qui les ont formés. M. Lœwy donne une rapide analyse des renseignements ainsi acquis et auxquels l'admirable exécution des planches donne un caractère d'exactitude qui n'avait pas encore été atteint.

Signification de l'existence et de la symétrie des appendices dans la mesure de la gradation des espèces végétales. — M. Chatin a montré précédemment la valeur de l'existence et du développement relatif d'un axe pour caractériser la perfection relative des types végétaux; il arrive aujourd'hui à des déductions analogues par l'étude de la disposition des appendices foliaires et floraux. L'ensemble de ces très importantes constatations conduit à subdiviser les végétaux en deux grandes séries, nettement subordonnées l'une à l'autre, les Dicotylédones l'emportant, au point de vue de la complication organique, sur les Monocotylédones. On trouve chez les Dicotylédones, en effet, de nombreux attributs qui témoignent de leur supériorité : les feuilles y sont souvent opposées, la corolle y est fréquemment à perfloraison tordue ou valvaire, caractère qui ne se retrouve pas chez les Monocotylédones.

Les applications de la radioscopie au diagnostic des maladies du thorax. — Dans plusieurs notes précédentes, M. Bouchard a démontré que la radioscopie peut rendre à la médecine interne des services aussi précieux et plus multipliés qu'à la chirurgie. Il en cite de nouveaux exemples.

Chez un homme atteint, depuis deux mois, de dysphagie progressive avec accès de spasme, qui en était arrivé à ne plus pouvoir ingérer que les liquides et chez lequel on avait porté le diagnostic de rétrécissement de l'œsophage, on a pu constater une tumeur bilobée siégeant à gauche de la quatrième vertèbre dorsale : il s'agissait d'un cancer de l'œsophage.

Plusieurs faits ont trait au diagnostic de l'insuffisance aortique; la radioscopie a permis d'étudier dans leurs détails les battements aortiques anormaux.

La régénération osseuse chez l'homme, à la suite d'opérations chirurgicales constatées par les rayons Rœntgen. — Un certain nombre de pièces anatomiques recueillies après décès sur d'anciens réséqués ont démontré la régénération osseuse à la suite d'opérations chirurgicales; mais la démonstration de ce que l'on peut obtenir dans ces circonstances est encore incomplète. M. Ollier, en mettant à profit les rayons Rœntgen, a pu se rendre compte de la forme et des dimensions réelles des masses osseuses de nouvelle formation. Grâce à l'application de cette méthode, on n'a plus à attendre la mort des opérés pour prouver, d'une manière irréfutable, la réalité de la régénération osseuse et en déterminer le degré. Par ce moyen, il a pu suivre les résultats de deux opérations exceptionnelles dans lesquelles il avait eu à enlever la presque totalité de la diaphyse du tibia avec l'épiphyse inférieure de cet os (c'est-à-dire toute la portion articulaire) et l'astragale correspondant.

Ces deux opérations ont admirablement réussi et les rayons Rœntgen ont montré, avec évidence, la puissance de régénération des os que possèdent les gaines périostiques et la reconstitution des articulations intermédiaires quand les os adjacents ont été simultanément enlevés.

Seiches des lacs et ouragan-cyclone. — Les seiches des lacs sont des vagues d'oscillation fixe, vagues de balancement uninodales, binodales ou plurinodales. A l'origine de chaque série de seiches, on trouve toujours une perturbation atmosphérique, variation rapide de la pression, vent descendant, ouragan, trombe, cyclone, à laquelle on peut rattacher l'impulsion initiale qui a provoqué le mouvement pendulaire.

Les plus grandes seiches connues sont celles du 3 octobre 1841. Observée dans le port de Genève, la dénivellation entre le maximum et le minimum de hauteur de l'eau a dépassé $1^m,87$. La plus forte variation barométrique, inscrite par un appareil enregistreur, est celle de l'ouragan-cyclone du 10 septembre 1896, observée par le barographe Richard, à la tour Saint-Jacques de Paris : 6 millimètres de mercure en quelques minutes.

M. A. Forel s'est demandé s'il y avait moyen de relier ces deux valeurs l'une à l'autre? Une variation barométrique de 6 millimètres peut-elle causer une oscillation de seiche de $1^m,9$ à Genève?

Ses études lui ont permis de reconnaître que la grande hauteur de la vague à Genève était due à des circonstances locales, le rétrécissement du lac vers Genève.

Les mêmes seiches qui, causées par une variation barométrique de 6 millimètres de mercure, auraient eu, au moment le plus favorable de l'interférence des uninodales et des binodales, à Chillon 33 centimètres, à Sécheron $1^m,30$, auraient atteint $1^m,95$ au limnimètre de la machine hydraulique où Veinié faisait ses observations, le 3 octobre 1841. Il en conclut que les variations barométriques connues suffisent à expliquer l'amplitude extraordinaire des plus grandes seiches observées avec précision.

Nouvelles déterminations de la pesanteur. — M. Collet a entrepris des recherches sur la distribution de la pesanteur sur le parallèle moyen de l'Océan à Turin. Il donne les résultats obtenus jusqu'à présent et qui sont définitifs pour trois stations : Saint-Pierre-le-Chastel, Aurillac et Turin. Dans chacune de ces stations, on a constaté un déficit de la pesanteur, ce qui était à prévoir; mais celui de Turin est le plus considérable, ce qui a lieu de surprendre, malgré le voisinage immédiat du colossal massif des Alpes; à ce sujet, il n'est pas hors de propos de rappeler, comme l'a fait Élie de Beaumont, dans son *Éloge de Jean Plana*, que Turin, qui est le centre de l'accident orographique le plus puissant de l'Europe, est aussi le siège de l'une des anomalies les plus considérables qui soient connues jusqu'à ce jour dans la direction de la pesanteur. On voit donc qu'à l'importante anomalie de direction antérieurement constatée vient s'adjoindre une anomalie non moins remarquable affectant l'intensité même de la pesanteur.

Rôle des tanins dans les plantes et plus particulièrement dans les fruits. — Les savants sont loin de s'accorder sur la signification physiologique des tannins qui existent dans les plantes. M. C. Gerber, pour élucider ce problème, a étudié les transformations qu'il subit dans les fruits.

Depuis longtemps on a observé que les fruits, en mû-

Digitized by Google

rissant, perdent leur tanin: c'est ainsi que les sorbes et les nèfles blettes sont douces et sucrées, alors que les mêmes fruits verts possèdent une âpreté considérable.

Les expériences de l'auteur ont porté sur les kakis, parce que ces fruits des *Diospyros* sont dépourvus d'acides, dont l'oxydation compliquerait leur étude, et contiennent, lorsqu'ils sont verts, une grande quantité de tanin.

Deux conclusions se dégagent de ses expériences.

Une des principales fonctions des tannins est d'empêcher les transformations pectiques de se produire dans les fruits et de s'opposer ainsi à la fermentation de leurs matières sucrées.

Ces tanins qui disparaissent sont oxydés complètement, mais ne donnent pas naissance à des hydrates de carbone; c'est la seconde conclusion que démontrent les expériences et qui confirme les opinions de M. Chatin.

La lunure du chêne. — On aperçoit quelquefois sur les sections transversales des troncs du chêne un ou deux anneaux d'une teinte plus claire, assez analogue à l'aubier et qu'on appelle lunure. M. E. Mer a constaté que la construction d'une lunure est intermédiaire entre celle de l'aubier et celle du *duramen*. Une étude approfondie du phénomène lui a permis de conclure que ces lunures sont le résultat des grandes gelées. On en voit partout qui correspondent au grand hiver 1879-1880.

Les troubles physiologiques et trophiques dus aux rayons X. — M. Destot démontre que les troubles physiologiques attribués aux rayons X ont pour cause l'onde électrique et sa forme et non les rayons eux-mêmes.

Il se développe, en effet, autour du tube, une atmosphère électrique, qui cale le radiomètre (Gossert et Chevalier), qui est positive (Rydbery), qui détermine des actions particulières sur l'aiguille de déclinaison (Korda et Oudin), et c'est elle qui agit sur les extrémités nerveuses sensitives, inconscientes du sympathique. Le champ électrostatique ainsi créé ne dépasse pas une certaine limite variant avec les appareils employés (ordinairement 0,25 en moyenne) et que l'on peut déterminer dans l'obscurité avec le radiomètre qui s'éclaire sous son influence : ce qui explique pourquoi les troubles ne se montrent pas au delà d'une certaine distance et pourquoi une lame métallique mise à la terre les empêche de se produire.

Recherches sur les causes des troubles de la croissance, à l'aide des rayons de Rœntgen. — En examinant à l'aide des rayons Rœntgen, au niveau du genou, le cartilage de conjugaison du tibia et du fémur, on constate qu'il se présente sous l'aspect d'une zone claire et transparente. Celle-ci diminue à mesure que la croissance progresse; elle disparaît complètement quand le cartilage qui fait croître en hauteur, infiltré de sels calcaires et ossifié, arrête définitivement la croissance.

MM. Maurice Springer et D. Serbanesco ont recherché quel était l'état de ce cartilage dans différents troubles de croissance attribuables à des causes diverses.

D'après leurs observations, la radiographie ajoute à l'étude des troubles de la croissance un nouveau signe physique aisément appréciable et fort utile pour le diagnostic. Cette recherche pourra désormais guider le traitement, puisque, tant que le cartilage présente une zone transparente, on peut combattre les arrêts de croissance, tandis que, lorsque le cartilage est opaque, tout traitement dans le but de faire croître est inutile, la croissance étant définitivement arrêtée.

Sur les courbes dont les tangentes appartiennent à un complexe. Note de M. A. Demolin. — Sur quelques applications de la théorie des systèmes cycliques. Note de M. C. Guichard. — Sur un procédé d'intégration graphique des équations différentielles. Notes de M. Michel Petrovitch. — M. Maltézos expose quelques phénomèmes obtenus dans les tubes à vide et dus aux rayons cathodiques. — Des expériences de M. Perrigot sur la transparence de l'ébonite pour les rayons rouges dont une concordance avec celles de M. Becquerel signalées dans une séance précédente. — Sur le borate de lithium. Note de M. Le Chatelier. — Sur les alliages du groupe argent-cuivre. Note de M. F. Osmond. — Action de l'eau sur le chlorure de phosphoryle. Note de M. A. Besson. — Sur quelques urées symétriques aromatiques nouvelles. Note de MM. P. Cazeneuve et Moreau. — Sur des amidines amidées. Note de M. Charles Lauth. — Sur le *Pseudocommis vitis* Debray et sur de nouvelles preuves de l'existence de ce Myxomycète. Note de M. E. Roze, qui a réussi à établir l'existence réelle de ce champignon muqueux, révoquée en doute par plusieurs mycologues, en le développant artificiellement et en l'inoculant à diverses plantules, empruntées surtout aux familles décomposés, des Légumineuses, des Graminées et des Crucifères.

CONGRÈS DES SOCIÉTÉS SAVANTES
A LA SORBONNE

Section des sciences physiques et aéronautiques.

Séance du 22 avril.

Présidence de M. Mascart.

M. l'abbé François Marsan, de la Société Ramond, fait la communication suivante :

La météorologie est appelée à rendre à l'agriculture des services très importants. Aussi attire-t-elle partout l'attention des savants. Mais, ceux-ci, en même temps qu'ils interrogent le présent, ne devraient-ils pas aussi fouiller dans le passé?

Parmi les questions qui figurent au programme du Congrès de la Sorbonne, nous en trouvons une qui a pour objet de rechercher des documents anciens sur les observations météorologiques en France et sur les variations des cultures.

On sait que les archives abondent en documents de cette nature.

Il suffit, en effet, de parcourir les livres de raison, les registres des notaires et des paroisses, les comptes consulaires et les fonds des intendances pour s'en convaincre.

Dans le cours de nos recherches, nous avons soigneusement recueilli les nombreux renseignements qui intéressaient notre région pyrénéenne.

Ceux-ci n'embrassent pas moins d'une période de plus de trois siècles, de 1441 à 1798.

Années fertiles et stériles, chaleurs et froids extraordinaires, gelées, grêles, inondations, ouragans, sécheresses ont été consignés.

(1) Suite, voir p. 639.

Digitized by Google

Nous avons aussi noté des bolides, des comètes, des périhélies et même des éclipses.

Notre travail présente inévitablement des lacunes. Nous nous efforcerons de les combler.

Puisse-t-il, en ouvrant la voie aux recherches de cette nature, susciter des travaux plus importants.

M. Boley, professeur au collège de Saint-Servan, se propose d'étudier une nouvelle classe de piles donnant des différences vraies de potentiel au contact.

Ces piles hydro-électriques sont formées de deux pôles identiques, métalliques, mercure ou amalgame liquide, de teneur faible, séparés par deux dissolutions équimoléculaires étendues de sels différents, neutres, du métal commun des deux pôles.

Exemple : Amalgame faible de Zn, solution de SO^4Zn (1 molécule pour 100 d'eau), solution équimoléculaire de $ZnCe^2$, amalgame Zn identique au premier.

D'après la loi de Lippmann, la seule différence de potentiel en circuit ouvert est celle du contact des deux solutions équimoléculaires, différence vraie. Il y a donc intérêt à rechercher des relations au point de vue de ces différences de potentiel au contact, vraies, entre ces solutions équimoléculaires étendues qui sont si intéressantes par tant de propriétés physiques.

L'auteur a vérifié que ces différences de potentiel existent.

Et, en passant, il a trouvé 0 volt 8 pour une pile d'un genre analogue, qu'il propose comme étalon, seulement en circuit ouvert. Elle est constituée par du mercure pur aux deux pôles, et entre ces pôles identiques deux solutions, saturées à 15°, de $Hg\,Cy^2$ et de HgI^2 dans KI.

Elle a comme avantage de rester identique et comparable à elle-même.

M. Boley décrit également un nouvel électroscope, genre Hankel, modifié de façon à éviter deux grands inconvénients :

1° la fragilité de la feuille d'or ; 2° la torsion surtout, qui se produit par les bavures et les chocs, et qui modifie énormément la sensibilité.

L'auteur double les plateaux et la feuille.

Les deux feuilles sont en aluminium battu, reliées par un fil de verre et supportées par un bifilaire. Un fil de galon d'or arrangé en chaînette pour prendre la direction verticale spontanément, sert à charger l'aiguille à 300 volts par exemple. Deux plateaux en croix sont au sol et les deux autres au potentiel à étudier, comme dans l'électromètre à quadrants. Cet appareil mobile pèse 2 centigrammes et demi et la sensibilité de l'instrument dépasse celle du Hankel.

M. Emmanuel Aimé, de l'Union aérophile de France, décrit la *thermosphère* au moyen de laquelle il se propose d'étudier expérimentalement la question de l'équilibre aérostatique. Il donne le nom de *thermosphère* à un ballon chauffé par des injections de vapeur d'eau. L'enveloppe imperméable de ce ballon sphérique, d'une capacité de 2 500 mètres cubes, contient seulement 2 000 mètres cubes d'hydrogène mesurés à la pression normale. Elle est donc susceptible d'atteindre, avant d'être complètement gonflée et sans perdre de gaz par son orifice inférieur, une altitude d'environ 2 000 mètres. Dans ces conditions, un ballon ordinaire dépasse toujours le niveau où il cesse d'être flasque, épuise rapidement sa force ascensionnelle, puis descend jusqu'à ce qu'un jet de lest intervienne pour le faire remonter. Après une série d'oscillations d'amplitude croissante, l'atterrissage devient inévitable à bref délai. Pour prolonger la durée des voyages aériens, il faut donc, de toute nécessité, limiter l'amplitude de ces oscillations à l'altitude qui ne doit jamais être dépassée. Dans ce but, la thermosphère est lestée de manière à ne pouvoir être enlevée de terre par le seul effort de l'hydrogène. Elle est trop lourde de 10 kilogrammes, par exemple. C'est une injection de vapeur produite par un générateur Serpollet qui détermine et règle le mouvement ascensionnel. Il suffit d'ouvrir, au moment du départ, le robinet qui fait communiquer un réservoir d'eau avec le générateur pour obtenir presque instantanément le délestage nécessaire. L'aréonaute dispose ainsi d'une force ascensionnelle qu'il peut faire varier, à son gré, en cours de route, pour se maintenir en équilibre, s'élever jusqu'à 2 000 mètres ou descendre dans le voisinage du sol. La vapeur introduite dans la masse gazeuse de la thermosphère y produit un double effet : elle dilate l'hydrogène par les calories qu'elle lui cède en se refroidissant et en augmente encore le volume en raison de la place qu'elle occupe elle-même sous la tension qu'elle possède à la température finale du mélange saturé. Le calcul démontre qu'il suffit d'élever la température du milieu thermosphérique de 1 à 2 degrés au-dessus de la température de l'air ambiant pour créer, avec une faible dépense de combustible, une force ascensionnelle de 10 à 20 kilogrammes. Dès que le point de rosée est atteint, l'eau condensée se dépose sur les parois intérieures et ruisselle jusqu'à un collecteur d'où un tube de caoutchouc le ramène au réservoir placé dans la nacelle. Elle passe de là dans le générateur et ainsi de suite. Ainsi, tantôt liquide, tantôt vapeur, l'eau avec les calories dont elle est le véhicule parcourt indéfiniment un cycle fermé et transforme en travail mécanique les calories du brûleur à pétrole qui chauffe le générateur.

La thermosphère n'est pas autre chose qu'une machine thermique réduite à sa plus simple expression. Son immense enveloppe joue à la fois le rôle de piston, de cylindre et de condenseur.

En réglant convenablement le robinet d'alimentation et la flamme du brûleur, on peut voyager jusqu'à complet épuisement de la provision de pétrole. Si l'on a soin de se ravitailler à terre en temps voulu, le trajet peut devenir indéfini. Il est même possible de se diriger dans une certaine mesure en s'équilibrant dans le lit du vent qui conduit au but désiré ou en changeant de courant aussi souvent qu'il est utile, pour courir des bordées dans l'atmosphère et se rapprocher d'un point déterminé.

M. Détable, de l'Union aréophile de France, présente une note relative à un appareil d'aviation dont il poursuit le projet. La principale difficulté à vaincre, lorsqu'on expérimente des systèmes de ce genre, réside non dans le manque d'énergie des moteurs, mais dans le défaut de stabilité des plans. Il faut avant tout réaliser un appareil aérien qui soit : 1° un bon parachute ; 2° très stable ; 3° exempt des résistances qui nuisent à la translation sans être utile à la sustension ; 4° aussi léger que possible. Bien que ces conditions semblent s'exclure, l'inventeur a pu construire deux aéroplanes qui les réunissent et peuvent être indifféremment enlevés comme des cerfs-volants par la force du vent ou propulsés en liberté dans l'air, au moyen d'une hélice. Le premier, d'une surface de 19 mètres carrés, utilisé comme cerf-volant, a enlevé à 20 mètres de hauteur un homme du poids de 62 kilogrammes, puis, la ficelle ayant été lâchée, le

Digitized by Google

tout est revenu doucement à terre sans le moindre accident. L'autre, de 35 mètres carrés, pesant 40 kilogrammes, fut souvent abandonné libre à 200 mètres de hauteur, sans être lesté, et toujours, soit par le calme le plus complet, soit par vent violent, il descendait en planant et se posait à terre sans se briser.

Il ne reste plus maintenant qu'à supprimer définitivement la corde et à adapter à l'aéroplane un de ces légers moteurs auxquels l'industrie des automobiles a fait faire récemment tant de progrès. Leur force sera amplement suffisante, car les aéroplanes, comme les oiseaux, n'exigent, pour marcher contre le vent, qu'une faible propulsion.

BIBLIOGRAPHIE

L'Opposition universelle. *Essai d'une théorie des contraires*, par G. TARDE. 1 vol. in-8° de la Bibliothèque de philosophie contemporaine (7 fr. 50). Félix Alcan, éditeur.

Dans ce nouvel ouvrage, entrepris par M. Tarde, pour se distraire en quelque sorte de ses études préférées de sociologie, l'auteur a retrouvé son domaine de prédilection après avoir paru et voulu le fuir. Les phénomènes de la connaissance de la nature, de la société, ne sont pas, en effet, uniquement soumis aux lois de ressemblance ou de dissemblance : l'opposition intervient à son tour. M. Tarde a mis à analyser cette condition à laquelle tout semble soumis ici-bas sa profondeur habituelle, son extraordinaire richesse d'informations ou de faits et sa puissante originalité. L'écrivain, qui a donné les *Lois de l'imitation* et la *Logique sociale*, sans parler de ses autres écrits, se retrouve tout entier dans l'*Opposition universelle*.

Ici, comme ailleurs, l'Évangile et l'Église ne sont que des faits comme les autres, mais dont M. Tarde n'hésite jamais, du reste, quand l'occasion s'en présente, à constater l'idéal et le caractère supérieurs et en harmonie avec les hautes aspirations des individus et la fin des sociétés.

Des catholiques voudraient plus, mais ils n'oublient pas que c'est par des constatations du même genre que Le Play a orienté vers la vérité complète bien des intelligences de bonne foi, imprégnées des idées d'Auguste Comte, en matière de méthode.

Après avoir étudié la nature de l'opposition, dont Aristote a été seul, dans le passé, à se préoccuper d'une manière sérieuse, l'auteur procède à une classification des oppositions, puis il entre dans l'examen spécial des oppositions mathématiques, vivantes, psychologiques et sociales. C'est sur ces deux dernières espèces que s'étend particulièrement M. Tarde, en des développements que l'on suit avec un intérêt soutenu. *Les oppositions sociales* (ch. VII) suscitent de curieux aperçus sur les langues, les transformations économiques, la question des machines, les révolutions, la guerre, la civilisation. De tout cela, M. Tarde nous donne une sorte de philosophie métaphysique. Politiques et philosophes, sociologues, économistes et moralistes peuvent donc aller à cet ouvrage, et tous, pour en avoir retiré des fruits, se féliciteront de l'avoir lu.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin de la Société nationale d'acclimatation (*avril*). — Élevage et domestication d'une mangouste aux environs de Paris, MAURICE LOYER. — La psittacose, A. PETIT. — Notes pour servir à l'histoire de la pisciculture en Normandie, Cte DE MOUCHERON. — Le jujubier lotus et le jujubier épine du Christ en Algérie et en Tunisie, E. BAGNOL.

Chronique industrielle (*22 mai*). — Procédé Stavianow pour le chauffage des moulages métalliques. — Embrayages à spirale, système Lindsay, B. E.

Electrical engineer (*21 mai*). — The mechanical construction of electrical machinery, F. M. WEYMOUTH. — The local distribution of electric power in workshops, E. KILBURN SCOTT. — The electric work at the Berkeley Hotel.

Electrical world (*8 mai*). — Adjustable X focus tubes, A. A. C. SWINTON. — A Rœntgen ray tube with automatically ajustable vacuum, H. LYMAN SAYEN.

Électricien (*22 mai*). — Rhéostat automatique d'excitation pour dynamos et alternateurs, ALIAMET. — L'éclairage électrique à l'exposition de Bruxelles, E. PIÉRARD. — Sur les unités photométriques, A. BLONDEL.

Étangs et rivières (*15 mai*). — Abris flottants pour salmonides ; emploi du cresson, JULES DE GUERNE. — Pêche dans les affluents de l'Orénoque, F. GEAY.

Études (*20 mai*). — Un monument de la foi du second siècle, l'épitaphe d'Abercius, P. L. DE G. — Une prochaine canonisation, le bienheureux Pierre Fourier, P. H. CHÉROT. — Savants et mystificateurs, le roi des faussaires, P. F. PRAT. — La genèse des exercices spirituels de saint Ignace de Loyola, P. H. WATRIGANT. — Formation mécanique du système du monde, P. J. DE JOANNIS. — *Sursum corda*, P. V. DELAPORTE. — Le cardinal Desprez, archevêque de Toulouse, P. G. DESJARDINS. — Questions de cérébrologie, Dr SURBLED.

Génie civil (*22 mai*). — Travaux de renforcement et d'amélioration des forts de la digue de Cherbourg, G. RICHOU. — Machine pour l'obtention des basses températures pour la liquéfaction des gaz et la séparation mécanique des mélanges gazeux, C. LINDE. — Trieurs électro-magnétiques Wetherill et leur emploi aux mines de New-Jersey, V. K. — Appareils de levage électriques à courants continus, F. SCHIFF.

Géographie (*15 mai*). — Le corail, JULES GIRARD. — Dunkerque et Anvers, D. VANHAMME. — Les mines d'or du bassin du Sénégal, MAURICE BARRAT.

Industrie laitière (*23 mai*). — L'avilissement du prix du lait, J. LAVERGNE. — Engraissement des veaux.

Journal d'agriculture pratique (*20 mai*). — Du rôle multiple de la chaux sur le sol, L. GRANDEAU. — Nouveau procédé de destruction de la moutarde sauvage, H. Hi-

Digitized by Google

TIER. — Les machines agricoles au concours général agricole de Paris, M. RINGELMANN.

Journal de l'Agriculture (*22 mai*). — Sur la science de l'alimentation, SANSON. — Destruction du sylphe de la betterave, MARÉCHAL. — Sur la dessiccation des fruits, TRUELLE. — Machines agricoles nouvelles, DE SARDRIAC.

Journal of the Society of arts (*21 mai*). — A half century of line engraving, 1780-1830, GEORGE CLULOW. — London water supply, Dr PERCY FRANKLAND.

La Nature (*22 mai*). — L'instruction technique des agents de chemins de fer, DANIEL BELLET. — Les nouveaux cuirassés anglais, L. R. — Les êtres vivants considérés comme réactifs géographiques, P. COMBES. — Mitrailleuse automatique Hotchkiss, MAJOR NITEPP. — Les aquariums publics d'Europe, E. BOISTEL.

Moniteur de la flotte (*22 mai*). — Les valeurs militaires des flottes des grandes puissances,

Moniteur général de toutes les expositions (*16 mai*). — Historique sommaire des expositions universelles internationales, A. PICARD. — L'exposition de Bruxelles, L. HOREAU. — Les mesures à prendre en vue de l'exposition de 1900, A. GUIBERT.

Nature (*20 mai*). — The cultural evolution of « cyclamen latifolium ».

Progrès agricole (*23 mai*). — Les services sanitaires vétérinaires et leur inspection centrale, MONTDREGET. — Les plantes pour engrais verts, choix, semis, enterrements, RAQUET. — Le taupin des moissons, A. LARBALÉTRIER. — Les grosses betteraves fourragères, L. LANEUVILLE. — Les choux-navets ou rutabagas, P. L. LAURENT. — Destruction des sauves, L. DEFRANCE. — Le sel marin dans l'alimentation du bétail, A. LARBALÉTRIER.

Questions actuelles (*22 mai*). — Discours du cardinal Perraud. — Discours de M. Brisson. — L'incendie du Bazar de la Charité. — Discours de M. Méline. — Revue sommaire de jurisprudence au sujet des processions en France. — Les nouveaux cardinaux. — Lettre de M. le comte A. de Mun à M. Brisson.

Revue du cercle militaire (*22 mai*). — L'armée belge en 1897, R. T. — La défense de Constantinople du côté de la terre, P. M. — Comment les Allemands font la guerre dans l'Est africain, capitaine P.

Revue industrielle (*22 mai*). — Soupape automatique de retenue de vapeur, P. CHEVILLARD. — Chauffage des chaudières au charbon pulvérisé, P. C. — La fabrication du carbure de calcium, à Vernier (Genève). — Réchauffeur-détartreur d'eau pour chaudières à vapeur, système Chevalet, A. MARNIER.

Revue pratique de l'électricité (*20 mai*). — Le tunnel du Simplon et l'électricité, W. DE FONVIELLE. — Pour conduire une installation électrique, J. BUSE fils. — Tout autour de la bobine Ruhmkorff, A. D'ARGY.

Revue scientifique (*22 mai*). — Le rôle de la science dans les progrès des Sociétés modernes, BERTHELOT. — L'hérédité psychopathique, PIERRET. — Les écritures de France, G. DE MORTILLET. — Le métropolitain souterrain de Glasgow, DANIEL BELLET.

Science (*14 mai*). — On the distribution of marine mammals, P. L. SCLATER. — Former-extension of Cornell glacier near the Southern end of Melville bay, T. C. CHAMBERLIN. — Suggestions for a new method of discriminating between species and subspecies, C. HART MERRIAM. — Color change in the plumage of birds unaccompanied by moult, F. A. LUCAS.

Science illustrée (*22 mai*). — Un curieux rongeur de l'Afrique orientale, V. DELOSIÈRE. — Comment éviter la phtisie, Dr PAUL BEAULAVON. — La Crète, son sol et ses productions, G. REGELSPERGER. — Le métal du ciel, P. COMBES. — Les cales sèches de l'arsenal maritime de Brooklyn, E. DIEUDONNÉ. — La garance et l'alizarine, M. MOLINIÉ.

Scientific American (*15 mai*). — The American locomotive export trade. — A printers' type justifying machine. — A miniature caloric engine. Trinity's bronze doors.

Yacht (*22 mai*). — La stratégie navale de l'Allemagne, E. DUBOC.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE (1)

CURIOSITÉS ASTRONOMIQUES DE JUIN 1897.

Plus longs jours.

Le jour le plus long de l'année est le lundi 21 juin, où le Soleil, levé à 3^h58^m matin, se couchera à 8^h5^m soir, restant 16^h7^m sur notre horizon à Paris.

Dans tout notre hémisphère Nord, les jours dureront, à cette époque, plus de douze heures, et il nous semble intéressant de constater ces durées aux diverses latitudes. Elles seront, en tenant compte de la réfraction qui augmente la durée de la présence du Soleil sur l'horizon :

	h. m.		h. m.
à 0° — Quito (équateur)..	12 5	à 34° — Simonosaki	14 22
1° — Ile Baïlique.....	12 8	35° — Filhaoussen	14 28
2° — Timana	12 12	36° — Mostaganem.....	14 34
3° — Ile Taritari.....	12 15	37° — Monroe	14 39
4° — Les Sambilangs..	12 19	38° — Mégare.....	14 45
5° — Cayenne.....	12 22	39° — Albacète.....	14 51
6° — Ile Mulgrave.....	12 26	40° — Philadelphie.....	14 58
7° — Ile Durville.....	12 30	41° — Trébizonde.....	15 04
8° — Réal-Corona	12 33	42° — Ajaccio	15 11
9° — Panama	12 37	43° — Argelès.....	15 18
10° — Sapata	12 40	44° — Le Vigan.....	15 26
11° — Pampatar.....	12 44	45° — Saint-Flour	15 33
12° — Tengricotta	12 48	46° — Confolens	15 42
13° — Bangalore.....	12 51	47° — Nevers.....	15 50
14° — ile Sainte-Lucie..	12 55	48° — Montargis.....	15 59
15° — ile Tinian.....	12 59	49° — Mantes	16 09
16° — Divi.....	13 03	50° — Mayence.....	16 18
17° — Yakulpudi	13 06	51° — Dunkerque.....	16 29
18° — Warangul	13 10	52° — Buckingham	16 40
19° — Puebla	13 14	53° — Orel.....	16 51
20° — Nasik	13 18	54° — Travemunde	17 05
21° — Hanoï.....	13 22	55° — Londonderry	17 18
22° — Mandalay.....	13 26	56° — Edimbourg.....	17 32
23° — Zacatecas	13 31	57° — Riga	17 48
24° — Syène.....	13 35	58° — Perm.....	18 05
25° — Alijos.....	13 39	59° — Langotangen.....	18 24
26° — ile Lisiansky.....	13 44	60° — Cronstadt	18 45
27° — Jeypore.....	13 48	61° — Obonets	19 09
28° — Mt Gaourichnaka..	13 53	62° — Iakoutsk	19 36
29° — Bushcer.....	13 57	63° — Wasa.....	20 09
30° — Suez.....	14 02	64° — Berezov.....	20 49
31° — Cap Djumeimich..	14 07	65° — Kemi.....	21 43
32° — Jaffa.....	14 12	66° — Tornea	485 47
33° — Tripoli	14 17		

(1) Suite, voir p. 570. Pour plus amples renseignements, s'adresser à l'auteur, directeur du journal le *Ciel*, Cour de Rohan, à Paris.

Digitized by Google

Ce dernier nombre se rapporte au bord supérieur du Soleil; les précédents, au centre de l'astre.

On se rappelle qu'en décembre dernier nous avons donné les jours les plus courts.

Le Soleil en juin 1897.

Lundi 14 juin aura lieu le deuxième accord entre midi du Soleil et midi des horloges. Cet accord aura lieu à Paris à 6^h18^m du matin, et, au moment où le Soleil sera au milieu du ciel, il faudra déjà faire marquer aux montres et horloges midi et 3 secondes. Comme à 6^h18^m du matin de Paris, il sera midi à Cowcolly, un peu au sud-ouest de Calcutta, sur le golfe du Bengale; c'est dans cette localité que l'on pourra faire marquer 12 heures aux montres et horloges à midi du cadran solaire.

Nous voici arrivés à l'époque où le Soleil s'élève le plus haut à midi dans le ciel de nos pays septentrionaux. Cette élévation qui correspond aux longueurs d'ombres des objets va nous donner pour cette année les remarques suivantes :

Le pôle Nord lui-même a des ombres plus courtes que le triple de la hauteur verticale des objets du 13 mai au 30 juillet.

En juin, les localités qui ont des ombres doubles de la hauteur en question sont à moins de 4°26′ du pôle Nord le 1er du mois et à moins de 3°25′ le 30; à 3° 6′ le 22, et nous n'avons point, dans ces régions, de positions géographiques relevées avec certitude. Le point où le vaillant Nansen a établi 3°42′ de distance au pôle s'est probablement déplacé avec les glaces et serait le seul, si on avait exactement sa longitude.

Quant à ceux qui ont, cette année, des ombres égales à la hauteur verticale des objets, nous les trouvons : à Kandalakcha le 1er juin, Grytoe le 3, îles Loffoden le 8, et nous n'en voyons point d'autres de position connue pour le reste du mois.

Les ombres moitié vont se trouver : à Nancy le 1er juin, Granville le 2, Châlons-sur-Marne le 3, Krementschouk le 4, Caen le 5, Oystreham le 6, Carteret le 7, Quillebeuf le 8, Laon le 9, Luxembourg le 10, Barfleur le 11, île Funk le 12, Bayreuth le 16, Aschaffenburg le 17, Mayence le 18, Lubni du 19 au 23, Aschaffenburg le 24, cap Lizard le 25, l'Ally le 26, Saint-Valéry-en-Caux le 27, Vervins le 28, les Casquets le 30.

Et les ombres nulles : à Tampico le 2, Alacrans le 3, Indore le 6, Hu-tche-tchin le 7, San-José-del-Cabo le 10, Bhooj le 13, Souatas le 26, la Havane le 30.

La Lune en juin 1897.

La lune éclairera pendant plus de 2 heures le soir du mercredi 2 au mercredi 16; pendant plus de 2 heures le matin, du dimanche 13, au dimanche 27. Elle éclairera pendant les soirées entières du lundi 7 au dimanche 13; pendant les matinées entières du jeudi 17 au mercredi 23.

Les soirées du jeudi 24 au mardi 29, et les matinées, du mardi 1er au lundi 7, n'ont point de Lune.

La nuit du lundi 14 au mardi 15 ne manquera de Lune que pendant 20 minutes le soir et pendant 5 minutes le matin. Il manquera à la précédente 1^h10^m le matin et à la suivante 1^h15^m le soir. Ce sont là les trois nuits de juin qui ont le plus de Lune.

Le mercredi 30 juin n'a de Lune que pendant 8 minutes le matin et 35 minutes le soir. La veille, on aura la Lune pendant 1^h5^m le matin, et, le lendemain, pendant 1^h4^m le soir. Ce sont là les trois jours de juin qui ont le moins de Lune.

Plus grande hauteur de la Lune, 68° au-dessus du point Sud de l'horizon de Paris; le mardi 1er juin, la Lune ne peut guère être observée alors qu'à la lunette vers 1 heure de l'après-midi. Levée à 4^h9^m du matin, elle se couchera à 9^h20^m du soir, restant ainsi 17^h11^m sur notre horizon. La veille, c'était 17^h2^m et le lendemain 17^h2^m aussi.

Plus petite hauteur, 14°20′ au-dessus du même point le lundi 14.

Nouvelle plus grande hauteur, 68° encore au-dessus du même point le lundi 28.

Plus petite distance de la Lune à la Terre, 358 300 kilomètres le dimanche 13 à 4 heures du soir.

Plus grande distance, 404 400 kilomètres le vendredi 25, à 11 heures soir.

Les époques des plus grands rapprochements de la Lune et des grands astres, celles où elle passe, dans le ciel, de leur droite à leur gauche, seront en juin :

Pour Neptune, mardi 1er, à 8 heures matin.
Mars, samedi 5, à 11 heures matin.
Jupiter, lundi 7, à 7 heures matin.
Uranus, dimanche 13, à 2 heures matin.
Saturne, dimanche 13, à 3 heures matin.
Vénus, samedi 26, à 6 heures matin.
Mercure, lundi 28, à 1 heure soir.
Neptune à nouveau, mardi 29, à 5 heures soir.
Soleil, mercredi 30, à 3 heures matin.

Les planètes en juin 1897.

Mercure.

Après être passé le 21 mai entre le Soleil et nous, Mercure va se trouver à droite du Soleil et par conséquent se lever avant lui. Il va ensuite s'en écarter beaucoup, de façon à s'en trouver à près de 23 degrés le mercredi 16 juin, alors qu'en avril, écarté seulement de 20 degrés et demi à gauche du Soleil, il a fourni une si belle occasion de se voir à l'œil nu. Mais cette fois ce sera bien différent, et la planète, s'élevant bien moins au Nord que le Soleil, ne va pas se lever beaucoup plus d'une heure avant lui, ce qui est à peine suffisant pour qu'on puisse l'apercevoir dans la clarté de l'aurore. Ce sera le jeudi 24 juin que la plus grande différence, 1^h9^m entre les levers des deux astres, pourra se remarquer, ainsi que le lendemain et le jour suivant. Ceux qui voudront le

Digitized by Google

chercher dans le ciel devront donc s'y prendre à partir de 2^h50^m du matin, et entre le 16 juin et le 4 juillet, mais surtout du 22 juin au 1er juillet.

Le lundi 28 juin, la Lune, levée à 2^h5 matin, 1^h55^m avant le Soleil, aura son beau croissant bien visible, et Mercure paraîtra à l'horizon 47 minutes après elle, mais à 9 degrés environ au Sud-Est de notre satellite; par conséquent ce fait ne sera pas d'une bien grande utilité pour voir plus facilement la planète.

Mercure parcourt presque toute la constellation du Taureau pendant le mois de juin, et, dès le 3 juillet, atteindra les premières étoiles des Gémeaux.

Vénus.

Cette belle planète, ainsi que nous l'avons dit le mois dernier, devient aussi intéressante, sinon davantage, à suivre le matin, qu'elle l'a été auparavant le soir. Elle se lève avant le Soleil, 1^h48^m le 10 juin; 2^h6^m le 20; 2^h26^m le 30.

C'est le samedi 26 juin matin que la Lune sera le plus près de la planète. A 6 heures matin, bien qu'il fasse grand jour, la Lune en octant se verra parfaitement, surtout si on l'a regardée au moment du lever du Soleil ou avant, à 4 heures du matin environ, et Vénus sera exactement au sud de la Lune, sur la ligne de l'étoile polaire à notre satellite, mais à 17 fois le diamètre lunaire environ plus bas. La Lune se sera levée à 0^h54^m matin, 48 minutes avant Vénus. Le dimanche 27, la Lune paraîtra encore à 1^h25^m matin, 15 minutes avant Vénus, qui sera alors au sud-ouest de la Lune, mais cela tient à la position beaucoup plus septentrionale de notre satellite. Ce ne sera que le lundi 28 que Vénus se lèvera à 1^h39^m matin, 26 minutes avant la Lune cette fois.

En juin, Vénus parcourt le reste de la constellation du Bélier et le premier dixième de celle du Taureau.

Mars

Continue à jouer le rôle d'étoile du soir au reflet rouge, et va, le mois prochain, partager ce rôle avec Jupiter, ce qui nous fera deux étoiles du soir alors et même trois, si l'on compte la belle étoile Régulus, le cœur du Lion, qui est entre eux deux.

Le vendredi 4 juin, la Lune va se coucher à 11^h5^m du soir, 30 minutes avant Mars; le samedi, bien que passée un peu à l'est de Mars, elle se couchera encore à 11^h27^m, 5 minutes avant la planète, à cause de sa position plus australe que Mars, et, le dimanche 6, Mars se couchera le premier, à 11^h30^m, 16 minutes avant la Lune.

Mars aura franchi le dernier tiers de la constellation du Cancer le 14 juin et un peu plus du quart de celle du Lion le 30.

Jupiter.

Il ne faut cette fois que deux jours à la Lune pour aller de Mars à la planète Jupiter. Le dimanche 6, au soir, la Lune se couche à 11^h46^m, soit 35 minutes avant Jupiter; le mardi 8 au matin, elle se couche encore à 0^h3^m, 10 minutes avant Jupiter, bien qu'elle soit passée à l'Est de la planète, parce qu'elle est plus au Sud, assez notablement, mais le mercredi 9, c'est Jupiter qui disparaît le premier, à 0^h9^m du matin, 10 minutes avant la Lune.

Les jours où des satellites de Jupiter seront assez éloignés de leur planète pour pouvoir être aperçus avec les moindres lunettes, même des jumelles de théâtre, seront en juin : En regardant, vers 9^h30^m, à droite de Jupiter, du 1er au 5; les 11, 12; du 15 au 20 et les 25, 26; à gauche de la planète, ce sera le 1er; du 7 au 12; le 15, et du 22 au 30.

Dans ce mois, Jupiter ne dépasse guère le milieu de la constellation du Lion qu'il atteint le 15 juin.

Saturne.

Visible encore jusque bien après minuit, en bonne position pour l'observation encore, avec son anneau large de 10 secondes et par conséquent visible pour tout instrument qui fournit 30 grossissements; Saturne rentre encore un peu dans la Balance et arrive, le 30 juin, aux sept huitièmes de cette constellation.

Il se verra directement au sud de la Lune le dimanche 13 à 3 heures du matin, tout près de se coucher, mais à peu près à 15 fois le diamètre de la Lune de distance. Il en résulte que la Lune se couche le samedi 12 à 1^h24^m matin, 1^h32^m, avant Saturne; le 13 à 2 heures matin, 52 minutes avant la planète, et déjà le 14, c'est Saturne qui disparaît le premier, à 2^h40^m matin, 8 minutes avant la Lune.

Les marées en juin 1897

Avec les grandes marées du commencement du mois que nous avons signalées avec celles de mai, nous en aurons encore d'autres du lundi 14 matin au jeudi 17 soir, la plus forte le mercredi 16 matin, mais assez peu importante.

Les plus faibles marées auront lieu du samedi 5 soir au jeudi 10 matin, surtout le lundi 7 soir et le mardi 8 matin et soir, puis du mardi 22 soir au samedi 26 soir, surtout le jeudi 24 soir et le vendredi 25 matin, celles-ci notablement moindres que celles du commencement du mois.

Concordance des calendriers.

Le 1er juin 1897 de notre calendrier Grégorien se trouve être :

20 mai 1897, Julien.
13 prairial 105, Républicain.
1 sivan 5657, Israélite.
30 dzoul'hedjeh 1314, Musulman.
25 bachones 1613, Cophte.
Moharem 1315, Musulman commence mercredi 2.
Bawne 1613, Cophte, lundi 7.
Juin 1897, Julien, dimanche 13.
Messidor 105, Républicain, samedi 19.

(*Société d'Astronomie.*)

Digitized by Google

ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE JUIN

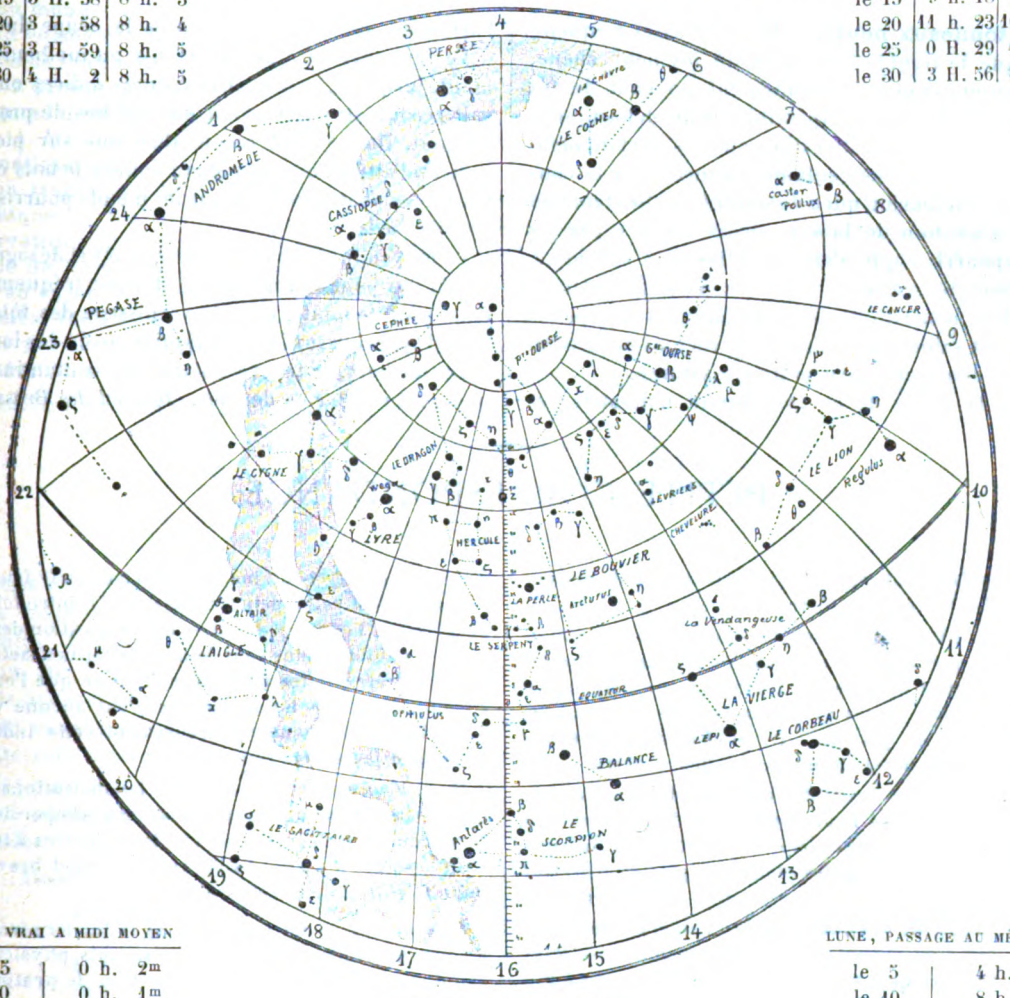
SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	4 H. 00	7 h. 56
le 10	3 H. 59	8 h. 00
le 15	3 H. 58	8 h. 3
le 20	3 H. 58	8 h. 4
le 25	3 H. 59	8 h. 5
le 30	4 H. 2	8 h. 5

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 11 h. 2m ; le 10, à 10 h. 42m ; le 15, à 10 h. 22m
le 20, à 10 h. 3m ; le 25, à 9 h. 43m ; le 30, à 9 h. 23m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	8 H. 27	11 h. 27
le 10	2 h. 52	0 H. 37
le 15	9 h. 18	3 H. 53
le 20	11 h. 23	10 H. 28
le 25	0 H. 29	4 h. 11
le 30	3 H. 56	8 h. 40

Demi-diamètre du soleil le 15, 15' 47''



Les jours croissent de 18m du 1er au 21, ils décroissent de 4m du 21 au 30.

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	0 h. 2m
le 10	0 h. 1m
le 15	0 h. 0m
le 20	11 h. 59m
le 25	11 h. 58m
le 30	11 h. 57m

PHASES DE LA LUNE

P. Q. le 8, à 7 H. 12m | D. Q. le 21, à 11 h. 33m
P. L. le 14, à 9 h. 11m | N. L. le 30, à 3 H. 5m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	4 h. 5
le 10	8 h. 1
le 15	0 H. 7
le 20	4 H. 41
le 25	8 H. 13
le 30	0 h. 23

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	AR	D	AR	D	AR	D	AR	D	AR	D	AR	D
Soleil	4 h. 55	+22°37'	5 h. 16	+23° 4'	5 h. 36	+23°21'	5 h. 57	+23°27'	6 h. 18	+23°23'	6 h. 39	+23° 9'
Lune	9 h. 18	+14°45'	13 h. 28	−14°39'	18 h. 47	−25°18'	23 h. 13	− 1°20'	3 h. 0	−22°20'	7 h. 24	+23°34'
Mercure	3 h. 39	+15°23	3 h. 47	+15°52'	4 h. 2	+17° 3'	4 h. 23	+18°42'	4 h. 51	+20°33'	5 h. 26	+22°17'
Vénus	2 h. 14	+11°14'	2 h. 26	+11°44'	2 h. 39	+12°27'	2 h. 54	+13°20'	3 h. 10	+14°20'	3 h. 28	+15°23'
Mars	8 h. 53	+19° 2'	9 h. 4	+18°10'	9 h. 16	+17°16'	9 h. 28	+16°19'	9 h. 39	+15°19'	9 h. 51	+14°17'
Jupiter	10 h. 20	+11°38'	10 h. 22	+11°25'	10 h. 24	+11°11'	10 h. 27	+10°55'	10 h. 30	+10°39'	10 h. 33	+10°21'
Saturne	15 h. 38	−17° 7'	15 h. 36	−17° 3'	15 h. 35	−16°59'	15 h. 34	−16°56'	15 h. 33	−16°53'	15 h. 32	−16°51'
Temps sid.	4 h. 56m 40s		5 h. 16m 22s		5 h. 36m 5s		5 h. 55m 48s		6 h. 15m 31s		6 h. 35m 14s	

Mars.—Les observations de M. Schur.en 1896, à l'Observatoire de Gœttingue, donnent pour dimensions de Mars : Diamètre équatorial, 6'' 31 ; diamètre polaire, 6'' 125. Il en résulterait un aplatissement de cette planète de 1/48 beaucoup plus considérable que celui de la Terre. Ces observations sont d'ailleurs si délicates qu'elles n'offrent qu'un degré relatif de certitude. Herschel avait donné a cette valeur 1/16, et Kaiser, 1/118.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Les tonneaux neufs. — Il arrive assez fréquemment que le liquide logé dans un fût neuf, chêne, châtaignier, contracte rapidement un goût de fût dont il est plus tard impossible de le débarrasser. Les causes de cette altération ont été parfaitement élucidées, il y a une centaine d'années, par le conventionnel Roberjot, qui a démontré qu'elles tenaient à une altération de la sève occasionnée « par les nœuds pourris » qui, s'approfondissant à la longue, retiennent les eaux de pluie ou de neige entrent bientôt en pourriture, et communiquent à la partie voisine et saine de l'arbre les principes de décomposition dont cette sève se trouve saturée.

Ainsi la cause de ce goût prend naissance sur l'arbre en vie et non pas après la coupe du bois.

Le tonnelier le plus expert n'a pu malheureusement, jusqu'ici, reconnaître à quels indices on pouvait reconnaître le *merrain* susceptible de produire ce goût. On ne peut reconnaître que sur pied les indices d'altération que pourra donner le bois ou sur les arbres abattus présentant les nœuds pourris dont il a été parlé.

Le moyen infaillible d'éviter ce goût si désagréable de fût qui peut se rencontrer et assez fréquemment dans les fûts neufs, c'est le vernissage des fûts avec lequel on est assuré que le liquide, isolé dès lors des pores du bois, se trouve à l'abri des contaminations que peut recéler ce dernier. *(Journal des Brasseurs.)*

PETITE CORRESPONDANCE

Graines du holcus saccharatus, s'adresser à M. Demargency à La Ferté-Alais (Seine-et-Oise).

M. J. B.. à V. — Vous nous demandiez il y a quelques jours dans quel ouvrage on trouve les théories de Mendelejeff. Il vient de paraître une traduction par MM. Achkinasi et Carrion de ses *principes de chimie*. Elle forme deux volumes de prix du 7 fr. 50 chacun et est éditée chez Tignol, quai des Grands-Augustins, à Paris.

M. P. J. E. — Le *Traité de botanique*, de Van Tieghem, chez Masson (30). — Pour les plantes d'ornements, *La flore des jardins et des champs*, de Le Maout et Decaisne (9), mais ne contient que les plantes de pleine terre; très beaux ouvrages, chez Rothschild, mais assez chers.

M. M. G., au M. — Pour empêcher l'attaque des parois d'une citerne en ciment, il faut les paralliner. — Pour rendre au cidre noir sa coloration, il suffit, en général, d'y ajouter de 20 à 30 grammes d'acide tartrique par hectolitre, ou plus, si les cidres étant primitivement acides, avaient été déjà saturés par des bases; c'est probablement votre cas.

F. E., à L. — La question est bien vague; quelle est la dimension que vous désirez? que voulez-vous faire? S'agit-il d'appareils d'atelier pour la pose ou d'appareils à main du genre détective? Si vous tenez spécialement à la solidité de la chambre, le photosphère entièrement métallique, est indiqué; le format 9×12 coûte 150 francs, et, avec un objectif Zeiss, 250.

M. M., à C. — Nous ne pourrions que vous donner les adresses que vous avez déjà et que l'on trouve dans tous les répertoires; dans les machines de petite force, le rendement n'atteint jamais ce que l'on peut obtenir avec celles de plus grande dimension.

M. P. de C. — Les appareils de la maison Douane, 23, avenue Parmentier, et de la maison Carré, 48, rue de Reuilly.

M. F. P., à T. — Une peinture ordinaire paraît répondre aux besoins que vous indiquez. Délayer l'ocre dans de l'huile de lin; ajouter, pour la rendre siccative, un peu d'essence de térébenthine. Il est clair qu'il faut bien laisser sécher cette peinture avant d'y introduire les abeilles, que l'odeur gênerait.— La composition des différents produits vendus sous le nom de farines lactées est tenue secrète par les fabricants; tout ce que l'on peut en dire, c'est que les meilleures n'ont aucune valeur. M. A. Gouin a attaqué vigoureusement cette industrie: il ne lui a jamais été répondu.

M. S. F., à L. — Nous donnons les indications signalées. — Les Œuvres de mer ne peuvent s'occuper de questions commerciales; elles en ont tant d'autres à traiter! Dans l'espèce, il s'agit, d'ailleurs, d'un objet breveté, et nul n'a le droit de le construire.

Un ignorant. — La recherche de la lumière froide est aujourd'hui l'objectif de nombreux savants, physiciens ou chimistes. Il faut reconnaître que rien de pratique n'a encore été trouvé; mais la nature fournit assez d'exemples pour qu'on puisse regarder la solution comme probable.

M. D. — Un concours pour la production d'étoffes incombustibles paraît inutile; il y a nombre de formules qui donnent satisfaction à ce point de vue. Chaque jour voit de nouvelles expériences; on a préconisé beaucoup de systèmes; quelques-uns ont été reconnus excellents, ont donné de bons résultats, et on les a abandonnés par pure négligence. Ce qu'il faudrait, c'est non seulement le règlement qui en imposerait l'usage, mais la volonté qui en exigerait l'application.

M. D. Q., à Y. — Les appareils de sauvetage Robert, que l'on trouve chez MM. Broni et Cie, 6, rue Cale Ory, à Lorient, coûtent : ceinture, 10 fr. 70; plastron, 21 fr. 70; gilet, 31 fr. 70. Nous ne savons si ces prix seront abaissés; ce serait désirable.

M. A. D., à V.-le-B. — Vous trouverez des noies de corozos chez Reyre frères, 34, rue de Châteaudun, et chez Sarrassin, 27, rue du Château-d'Eau.

Imp.-*gérant*, E Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

Bibliothèque du Palais Royal Paris
Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — Chances de survie aux différents âges. La longévité des graines et leur conservation dans le sol. La vitalité des insectes. Moyen de constater la présence de l'oxyde de carbone. Un nouveau procédé de stérilisation de l'eau destinée à la boisson. Stérilisation des bougies de porcelaine. Le système métrique en Angleterre. A propos de l'obélisque. Fiacres automobiles, p. 703.

Correspondance. — Préjugés agricoles de l'influence de la lune, Henri de Parville, p. 706. — Lumière oxyéthérique, A. Molteni, p. 707.

Arithmétique scolaire à Rome, Dr Albert Battandier, p. 708. — **Aux conférenciers,** p. 709. — **La scrofule et son traitement,** Dr L. M., p. 709. — **L'acacia des fourmis,** H. Léveillé, p. 710. — **Chronique photographique,** A. Berthier, p. 711. — **Statistique médicale aux colonies,** p. 714. — **Magnétisme terrestre; observations de déclinomètres à moments différents, par M. Lagrange, membre de l'Académie royale de Belgique,** A. de Rochas, p. 717. — **Une barque en ciment,** Dr A. Battandier, p. 718. — **Quelques mots au sujet de l'expédition de Nansen,** P. Viator, p. 720. — **Carthage; la nécropole punique de Douïmès, fouilles de 1883-1894** (suite), A.-L. Delattre, p. 721. — **Recherches sur la coloration des verres par la pénétration directe des métaux ou sels métalliques,** Léon Lemal, p. 727. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 728. — Congrès des Sociétés savantes (suite), p. 730. — **Bibliographie,** p. 731.

TOUR DU MONDE

DÉMOGRAPHIE

Chances de survie aux différents âges. — *La Médecine moderne* a publié, d'après les tables des Compagnies d'assurances, un tableau des chances de survie, sur lesquels on a droit de compter aux différents âges; il nous paraît excessivement consolant pour ceux qui ont conçu un vif attachement pour cette vallée de misère, où nous cheminons au milieu des épreuves.

Ne nous occupons que de ceux qui ont dépassé le demi-siècle :

Ages.	Années de survie.	Ages.	Années de survie.
51	18,9	76	5,7
52	18,3	77	5,4
53	17,6	78	5,1
54	16,9	79	4,8
55	16,3	80	4,5
56	15,7	81	4,2
57	15	82	3,9
58	14,4	83	3,6
59	14,8	84	3,4
60	13,2	85	3,2
61	12,7	86	3
62	12,1	87	2,8
63	11,5	88	2,6
64	11	89	2,4
65	10,5	90	2,2
66	10	91	2,1
67	9,5	92	1,9
68	9	93	1,8
69	8,5	94	1,6
70	8,1	95	1,5
71	7,7	96	1,4
72	7,2	97	1,3
73	6,8	98	1,2
74	6,5	99	1,1
75	6,1	100	1,1

Nous avons dit que ce tableau est consolant; ne effet, supposons qu'il est consulté par un homme de cinquante-deux ans; il verra qu'il a droit à la vie jusqu'à 70 ans 3. Si vers soixante-dix ans, un peu avant d'avoir atteint le terme fatal, il consulte de nouveau le document, il constatera qu'il a des chances d'atteindre 78 ans 1. En continuant, cela le mène tout simplement à la centaine et au delà! On le voit, il suffit de bien interpréter les statistiques.

PSYCHOLOGIE

La longévité des graines et leur conservation dans le sol. — M. Charles Naudin, le très respecté vétéran de la botanique, rapporte dans le *Bulletin de la Société d'acclimatation* quelques faits intéressants à l'appui de la question souvent discutée de la longévité de graines. C'est un fait bien connu que, lors des coupes de bois, on voit aussitôt apparaître sur le sol une foule de plantes qui ne s'y montraient pas depuis des années, et l'on attribue leur apparition au fait que des graines, depuis longtemps déposées sur et dans le sol, ont enfin pu germer et produire des plantes. Cette opinion a beaucoup de vraisemblance, et un fait cité par M. Naudin vient la corroborer. Il raconte qu'il y a vingt-cinq ans, à Collioure, il reçut un sachet de terre poussiéreuse ramassée dans le Sahara : il l'étala sur un coin de plate-bande, et aux premières pluies il en sortit un *Helianthemum* à fleurs jaunes, qu'il ne connaissait pas et qui venait évidemment du Sahara. Selon toute probabilité, si, par une cause quelconque, le climat du Sahara venait à changer, le sol, plus humide, produirait un épais tapis végétal : il contient, sans doute, nombre de graines qui ne demandent qu'à germer. Autre fait. En 1895, M. Naudin a reçu du Gabon des graines qui avaient été emballées dans un peu de terre. Il eut l'idée de « semer » la terre dans un pot, et il

Digitized by Google

en vit sortir vingt petites plantes, dont les graines avaient été transportées évidemment dans la terre à l'insu de l'expéditeur. Des observations analogues mériteraient d'être faites sur des échantillons de terrains géologiques, recueillis dans des conditions satisfaisantes. Par exemple, lors du creusement d'une tranchée à travers des couches bien définies, et que tout indique n'avoir pas été remaniées, on pourrait sans peine recueillir un peu de terre ou de sable pour voir s'il en sort quelque plante inconnue. On a souvent dit qu'il en est ainsi, mais ces faits veulent être confirmés.

La vitalité des insectes. — Un collaborateur d'*American Naturalist* rappelle qu'en septembre dernier il récoltait des larves d'une mouche, *Ephydra gracilis,* dans les eaux du grand Lac Salé, et après avoir conservé celles-ci à l'eau salée pendant dix jours, il les mit dans un flacon plein de formaline à 3 %. Dix jours plus tard, il examina les larves et constata que trois d'entre elles étaient encore en pleine vie. Le même naturaliste a vu un prothorax, avec tête, d'un orthoptère, *Stenophilematus fasciatus,* vivre pendant neuf jours, malgré la mutilation qui avait privé l'animal du reste de son corps; d'autre part, *Le Chenil* signale la prise de deux scarabées vivants dans une truite qui avait été conservée douze heures morte avant d'être ouverte. Les deux scarabées ont été conservés comme curiosité, et leur santé ne semble pas avoir souffert du tout de l'emprisonnement qu'ils ont subi. (*Revue scientifique*).

CHIMIE

Moyen de constater la présence de l'oxyde de carbone. — Parmi les *desiderata* les plus unanimement exprimés depuis des années, il en est peu qui aient été justifiés par une urgence aussi grande que celle de mettre un terme à l'action si perfidement mortelle de l'oxyde de carbone.

Qu'il s'agisse de fuir ou de combattre un mal, ou un ennemi quelconque, il faut avant tout constater son existence, sa nature, la position qu'il occupe, etc., toutes choses qui ont fait, en grande partie, défaut à l'égard de l'oxyde de carbone.

De tous les moyens qui ont été imaginés dans le but de combattre cette lacune, il n'en est pas qui aient suffisamment satisfait aux conditions de pratique et d'efficacité désirables; aussi souhaitons-nous volontiers la bienvenue au procédé suivant, dû à M. A. Mermet :

Se basant sur le fait qu'une solution faible de permanganate de potassium, acidulée par l'acide azotique, se décolore sous l'influence de l'oxyde de carbone, M. Mermet a été conduit à obtenir une décoloration plus accentuée en ajoutant à la solution un peu d'azotate d'argent, de telle sorte que, de rose, la liqueur vire au blanc en plusieurs heures.

De là, ont été imaginées les composantes ci-après :

A. *Liqueur de permanganate de potassium :* que l'on obtient en faisant bouillir 1 litre d'eau distillée avec quelques gouttes d'acide azotique pur dans laquelle eau on verse, goutte à goutte, du permanganate dissous jusqu'à l'obtention d'une coloration rose persistante.

Après refroidissement, on dissout 1 gramme de permanganate cristallisé, on ajoute 50 centimètres cubes d'acide azotique et l'on conserve le tout à l'abri de l'humidité.

B. *Liqueur d'argent :* que l'on obtient en dissolvant 2 ou 3 grammes d'azotate d'argent cristallisé dans 1 litre d'eau distillée.

L. *Liqueur réactif de l'oxygène de carbone* à préparer au moment de l'expérience :

Liqueur A.....	1 cm^2
Liqueur B.....	20 —
Acide azotique pur.....	1 —
Eau distillée sans matières organiques....	50 —

Pour opérer, on prend deux flacons à l'émeri pleins d'eau pure. On vide le premier dans la pièce dont on veut examiner l'air suspect, puis le second à l'air libre pour le remplir d'air normal, ce dernier devant servir de témoin ou de base de comparaison.

Après avoir placé les deux flacons sur une feuille de papier blanc, et versé dans chacun d'eux 25 centimètres cubes du réactif, on les bouche et on les abandonne à eux-mêmes.

Au bout d'un certain nombre d'heures, qui peut atteindre vingt-quatre, le flacon qui renferme de l'oxyde de carbone sera décoloré ; l'autre, le témoin, sera encore rosé.

M. Mermet recommande de soumettre à un semblable examen les bureaux, les salles d'études, les classes, etc., chauffés avec des foyers suspects. Ce n'est qu'après l'avoir expérimenté plusieurs fois que M. Mermet a pu mettre en relief les résultats suivants :

1° Une prise d'air est pratiquée près d'un poêle à anthracite au moment où on le charge de combustible : si le réactif est décoloré très vite, l'air contient de l'oxyde de carbone.

2° Après une saute de vent, le baromètre ayant baissé de 10 millimètres en deux heures, une cheminée à feu continu et à combustion lente, chauffant une pièce de dimension moyenne, semble s'éteindre, on prélève de l'air dans la pièce que le réactif décolore en moins de deux heures. Cela n'indique-t-il pas suffisamment que si la cheminée s'était trouvée dans une chambre à coucher habitée, elle aurait fait des victimes. (*Chronique industrielle.*) *B. E.*

STÉRILISATION DE L'EAU

Un nouveau procédé de la stérilisation de l'eau destinée à la boisson. — M. Schumburg (*Deutsche med. Wochensch,* 4 mars) a trouvé un procédé de stérilisation basé sur l'emploi du brome. En ajoutant à une eau de rivière ordinaire, par litre, $0^{cm3},2$ d'une solution composée de brome, 20 grammes, bromure de potassium, 20 grammes,

Digitized by Google

eau, 100 grammes, et, cinq minutes après, $0^{cm3},2$ d'une solution aqueuse d'ammoniaque à 9 %. Si l'eau est fortement polluée, marécageuse ou très calcaire, la quantité de solution bromo-bromurée doit être suffisante pour que l'eau prenne une légère teinte jaunâtre pendant une demi-minute; la quantité ammoniacale doit être égale à la quantité de la solution bromo-bromurée.

Par ce procédé, M. Schumburg prétend tuer en cinq minutes tous les microbes pathogènes contenus dans l'eau et obtenir ainsi une eau limpide et privée de toute saveur.

Stérilisation des bougies en porcelaine. — M. H. Vincent a recherché le procédé qui stérilise le mieux les filtres genre Chamberland, en même temps qu'il les régénère, c'est-à-dire qu'il leur restitue leur débit normal, rapidement diminué, comme on le sait, par l'obstruction des pores de la porcelaine, qui s'encrassent par les matières organiques en suspension.

Le tableau suivant montre la valeur comparative, à ces deux points de vue, des trois principaux procédés de stérilisation :

Durée du fonctionnement de la bougie.	Etuve Geneste-Herscher. Débit par heure en litres.	Ensemencement.	Ebullition. Débit par heure en litres.	Ensemencement.	Chaleur sèche à + 190°. Débit par heure en litres.	Ensemencement.
	lit.		lit.		lit.	
Au début.....	9,430	—	9,285	—	9,865	—
Après 1 jour.....	6,880	—	6,620	—	5,885	—
— 2 —.....	4,560	—	3,530	—	3,720	—
— 3 —.....	2,700	—	2,125	—	3,030	—
— 4 —.....	2,240	—	2,150	—	2,540	—
— 5 —.....	2,100	—	1,940	—	2,125	—
— 6 —.....	1,925	—	1,790	+	1,800	—
— 7 —.....	1,770	+	1,645	+	1,660	—
— 8 —.....	1,600	+	1,580	+	1,580	+
— 9 —.....	1,600	+	1,550	+	1,550	+
Débit moyen par heure en 10 jours.....	3,474	»	3,198	»	3,375	»

mencent à passer dès le troisième ou quatrième jour, et le débit est à peine augmenté; le bénéfice est donc médiocre.

Avec le bisulfite de soude, en diluant 1 volume de la solution commerciale dans 20 volumes d'eau, on régénère les filtres en quinze à trente minutes, et le débit qui était tombé à moins d'un litre par heure, est remonté à 9 ou 10 litres; mais M. Vincent n'a trouvé à cet agent qu'une valeur stérilisable faible : les bactéries passent dès le troisième jour.

Au contraire, en faisant succéder au bisulfite de soude l'action du permanganate à 5 pour 1000, le débit est augmenté, et l'apparition des bactéries n'a lieu que le cinquième et le sixième jour. Comme procédé de régénération, c'est le numéro 1; ce n'est que le numéro 5 comme procédé de stérilisation.

Ainsi, l'eau sort stérilisée du filtre pendant cinq jours au moins et sept jours au plus, par l'un des procédés de stérilisation par la chaleur : la chaleur sèche est le moyen le plus efficace, quand cette chaleur est portée à 280°-300°, par exemple, dans un four à pain, après le désenfournage; les bouillons de culture ne sont alors ensemencés que le huitième et même le neuvième jour. Le débit est presque le même dans les trois cas : ébullition pendant vingt minutes, étuve ou chaleur sèche; la carbonisation des matières organiques par le « flambage » augmente légèrement ce débit. Les bougies ne sont, d'ailleurs, pas plus attaquées que l'armature métallique par l'exposition au four de boulanger ou au fourneau de cuisine.

Les bougies résistent très bien à la plupart des agents chimiques; l'auteur a employé tour à tour le permanganate de potasse, le bisulfite de soude, le chlorure de chaux, les acides minéraux, la soude et la potasse caustique. D'après M. Vincent, le permanganate de potasse n'est vraiment efficace au point de vue de la stérilisation qu'à dose très forte (5 %); après une immersion de deux heures dans la solution, à 1 et même à 5 % les bactéries recom-

M. Vincent a également contrôlé le procédé de MM. Gasser et Couton, qui consiste à tremper les bougies pendant un quart d'heure dans un lait de chlorure de chaux fait avec 1 kilogramme de chlorure et 5 kilogrammes d'eau, puis à les tremper pendant le même temps dans de l'acide chlorhydrique étendu de 5 volumes d'eau; les auteurs trouvaient que le rendement moyen de dix jours était de 7 à 8 litres par heure et que les bactéries ne passaient guère que le treizième jour. M. Vincent a trouvé des chiffres un peu moins favorables, mais encore excellents, sans doute parce qu'il opérait avec une pression plus faible d'une demi-atmosphère et avec une eau plus chargée; il n'a trouvé comme débit moyen de dix jours que $2^{l},418$ et $3^{l},028$ par heure; les bactéries ne commençaient à passer en moyenne que le sixième ou le septième jour,

Digitized by Google

quelquefois le neuvième; le chiffre de ces microbes ne devenait assez élevé qu'à partir du neuvième ou du dixième jour. Le résultat reste donc très bon au double point de vue de la stérilisation et de la régénération.

Les *acides minéraux dilués* à 20 % stérilisent mal et ne régénèrent pour ainsi dire pas; ils sont à rejeter. Il en est de même de la soude et de la potasse caustique à 5 %.

Les trois procédés auxquels M. Vincent donne la préférence sont donc : 1° le chauffage au four à + 280°; 2° le permanganate de potasse à 5 % suivi du bisulfite de soude à 1 (de solution commerciale) pour 20 d'eau, l'un et l'autre successivement pendant trente minutes; 3° le chlorure de chaux au cinquième suivi de l'action de l'acide chlorhydrique au cinquième, chacun pendant un quart d'heure.

En somme, le procédé le plus efficace et le plus pratique de stérilisation et de régénération des bougies Chamberland serait le flambage à la chaleur sèche par le four Pasteur ou le four de boulanger, à une température d'environ 280°-300° prolongée pendant trente minutes.

Mais cette stérilisation doit être faite tous les neuf ou dix jours en temps ordinaire, tous les sept jours en temps d'épidémie et pendant la saison chaude. (*Revue scientifique.*)

VARIA

Le système métrique. — Un grand pas vient d'être fait pour la généralisation du système métrique. L'Angleterre se décide à l'adopter.

Dans sa séance du 22 mai, la Chambre des communes a voté en seconde lecture, à une forte majorité, le bill autorisant l'emploi du système métrique (pour les poids et mesures), mais sans le rendre obligatoire. C'est un premier pas, mais qui ne sera définitif que quand l'Angleterre adoptera la division décimale des monnaies.

A propos de l'obélisque. — Le 17 avril, le *Cosmos* a publié, sous le titre de « Grande lampe », un entrefilet un peu fantaisiste; il aurait pu tromper quelques lecteurs; aussi, à la page 510 du même numéro, une note indiquait la véritable portée de cette information.

L'intention n'était pas, d'ailleurs, aussi innocente qu'elle peut paraître au premier abord. On emprunte beaucoup au *Cosmos*, on le cite fort peu; on comptait avec raison, l'événement l'a prouvé, qu'on ne manquerait pas de s'approprier une si curieuse nouvelle en ajoutant, suivant la formule : *nos propres informations nous permettent.....* (fil spécial !).

Hélas! le résultat a dépassé nos prévisions; le chroniqueur scientifique le *mieux renseigné* du journal le *mieux informé* a mordu à cet hameçon, et, le jour de l'Ascension, il a présenté comme sien cet enfant de notre imagination; à peine l'a-t-il orné de quelques menus détails de toilette; il est si peu méconnaissable que nos lecteurs nous ont envoyé de toutes parts le *Figaro*. Nous avons donc un double remerciement à adresser à celui qui nous a jugés dignes de collaborer à ses chroniques et qui nous a valu une moisson peu ordinaire du journal où il écrit.

Mais il est grand temps d'intervenir; la nouvelle lancée sous une si haute autorité a fait son chemin; elle marche, se répète, et il est temps d'élever une digue aux flots de littérature dont elle est le prétexte. Oh! il y en a d'excellents; malheureusement, les auteurs ne savaient pas qu'ils puisaient à une source empoisonnée; pris au dépourvu, nous ne pouvons prévenir que ceux qui ont ajourné leurs précieuses appréciations.

L'accident signalé n'est pas un cas isolé; mais il nous plaît de ne citer que celui-ci; les organes de moindre importance qui ont commis la même imprudence en feront leur profit.

Fiacres automobiles. — On a déjà tenté d'établir des Sociétés de fiacres automobiles à Paris, mais sans succès. On attribue cette non-réussite à ce qu'en pareil cas, il s'agissait toujours d'exploiter un modèle donné, et l'on sait que dans l'état actuel, aucun ne saurait donner complète satisfaction.

On annonce que la Cie des Petites voitures se propose un premier essai fait en grand avec des voitures de différents systèmes; elle en lancerait 500 en circulation à la fois.

D'autre part, M. Laur annonce la fondation d'une nouvelle Société qui a un point de départ analogue; elle prendra successivement les meilleurs modèles qui se présenteront au fur et à mesure de son développement. Ces fiacres s'appelleront les « Premiers ». On fera bien de ne pas tarder à entrer dans cette période active, car, on le voit, si l'on ne se presse, les Premiers pourraient bien être les Derniers.

CORRESPONDANCE

Préjugés agricoles de l'influence de la Lune.

A M. A. Rousset, ancien inspecteur des forêts.

Je vous demande la permission de répondre ces quelques lignes à la lettre ouverte que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser dans le *Cosmos* du 23 mai.

Il n'y a aucun débat entre nous, ni aucun désaccord, comme vous semblez le croire. Peut-être m'avez-vous lu un peu rapidement, peut-être plutôt ai-je manqué de clarté; dans ce dernier cas, je m'en excuse, mais je ne disposais pas comme vous, pour m'expliquer, de 11 colonnes de journal suivies de 6 nouvelles colonnes de réplique,.... développements dont personne ne s'est plaint, moi tout le premier.

En réalité, il n'y a qu'un point secondaire qui nous divise, celui précisément qui fait l'objet de vos commentaires. Ce point est relatif aux expériences de Duhamel et aux vôtres. Je les ai confondues

Digitized by Google

parce que toutes deux conduisent aux mêmes résultats, et que la place m'est parcimonieusement comptée dans ma Revue du *Journal des Débats*. J'ai dit, en effet, qu'au point de vue de la question générale, ces expériences étaient nulles et non avenues. C'est cette conclusion très franche qui vous choque. Je suis bien obligé de la maintenir.

De quoi s'agit-il? de rechercher si, oui ou non, la Lune a de l'influence sur la coupe et, par suite, sur la conservation des bois.

Or, vous dites vous-même : dans les régions tempérées de l'Europe, toute la saison d'hiver, durant laquelle la sève est en repos, étant dans son entier une bonne période d'abattage des arbres, *il importe fort peu que ceux-ci soient coupés au décours ou au croissant de la Lune.*

Et cela nettement posé, vous vous évertuez à faire après Duhamel des expériences *en hiver*, pour démontrer que la Lune est sans action et que les bois se conservent également bien à toute période de la lunaison.

Alors, que signifient logiquement ces expériences? C'était entendu d'avance que, puisqu'il n'y a pas de sève en mouvement, il ne saurait naturellement y avoir aucun résultat. On appelle cela, en langage ordinaire, défoncer des portes ouvertes. Voilà pourquoi j'ai dit que les expériences étaient sans aucune portée. Et elles sont sans portée.

Il est vrai que vous ajoutez : mais il fallait bien détruire le préjugé et démontrer aux bûcherons, charrons, menuisiers, que l'abattage en hiver n'était pas influencé par la période de la lunaison. C'est très bien comme intention, mais cela ne regarde plus la science.

Bref, j'ai pris la question au point de vue général, vous au point de vue de l'hiver, ce qui me semble superflu pour nous, sinon pour les charrons, menuisiers, bûcherons, etc. A cela près, je le répète, nous sommes d'accord, ce dont je me félicite, votre opinion autorisée étant de celles dont je fais le plus grand cas, je vous prie de le croire.

HENRI DE PARVILLE.

Lumière oxyéthérique.

Nous avons signalé, dans le *Cosmos* du 15 mai, les perfectionnements apportés aux lampes oxyéthériques par la maison Ducretet et Lejeune; à cette occasion, M. Molteni nous écrit la lettre suivante :

Permettez-moi de vous donner quelques explications au sujet de ce qui est dit de la lumière oxyéthérique dans le numéro du 15 mai du *Cosmos*.

L'appareil américain dont il est question remonte à quinze ans. Il a été patenté en 1882, le 1er août, et, comme il est fort bien dit, il n'était pas sans danger. Aussi, depuis cette époque, a-t-on présenté bien d'autres appareils dont j'ai eu occasion d'essayer un certain nombre, ayant toujours suivi cette question de très près, et, petit à petit, on a remédié aux inconvénients que l'on a remarqués et on est arrivé aux appareils actuels qui ne présentent pas du tout les inconvénients que l'on semble croire.

Il est parfaitement exact qu'un mélange de vapeurs d'éther et d'oxygène est explosif, mais, à l'instar des autres mélanges détonants, les mélanges ne sont dangereux que dans de certaines proportions.

Lorsque l'oxygène est en faible proportion par rapport à l'éther, le mélange ne détone pas. Il faut donc, dans un appareil de ce genre, faire en sorte que la carburation soit assez abondante pour que les vapeurs carburantes soient en excès. C'est ce qui n'advenait pas toujours dans les anciens appareils, surtout lorsqu'ils avaient fonctionné quelque temps. L'évaporation amenait un refroidissement et la production de vapeur n'était plus assez abondante.

A ce moment, si une rentrée de flammes se produisait, l'appareil pouvait éclater, et il y en a effectivement qui ont éclaté. Généralement, c'était un des fonds de l'appareil qui s'en allait.

Avec notre chalumeau multi-saturateur on peut, même à fin de charge, provoquer par aspiration des rentrées de flammes, sans que l'appareil soit endommagé le moins du monde et sans qu'il y ait le moindre accident.

Il n'aurait pas fallu faire une expérience de ce genre avec les anciens appareils, et c'est pour cela que les auteurs ont dit que ces appareils ne devaient être mis qu'entre des mains expérimentées, car il fallait à tout prix éviter ces rentrées de flammes qu'aujourd'hui nous provoquons impunément.

Le chalumeau et le saturateur ne font qu'un dans nos appareils, afin d'éviter les longs conduits qui sont autant de magasins à mélange, comme cela arrive avec les saturateurs placés loin du chalumeau.

Le tuyau de caoutchouc, de 20, 30, 40, 50 centimètres de long, contient trop de centimètres cubes de mélange; tandis que, dans notre appareil, l'oxygène carburé non explosif sort par un conduit, arrive dans la boîte à mélange C où il se rencontre de l'oxygène pur animé par un tuyau indépendant et le mélange explosif se forme dans la boîte en très petite quantité, 2 ou 3 centimètres cubes, que nous faisons exploser à volonté par des rentrées de flammes, sans que jamais ces explosions ne soient propagées à l'intérieur de l'appareil.

Nous avons des lampes avec lesquelles nous répétons ces expériences continuellement et qui fonctionnent régulièrement.

Encore une fois, il ne faudrait pas répéter ces expériences avec les anciens appareils.

En résumé, nous considérons cet appareil comme d'un emploi certain, beaucoup plus sûr que beaucoup de lampes et de réchauds à alcool que l'on emploie journellement et avec lesquels, du reste, on n'a d'accident qu'en maniant le liquide inflammable nécessaire à leur alimentation.

A. MOLTENI.

Digitized by Google

ARITHMÉTIQUE SCOLAIRE A ROME

On vient d'ouvrir à Rome un concours pour la place d'inspecteur des écoles communales de la ville, et on a choisi, parmi les nombreux concurrents, trois noms (la *terna*) parmi lesquels on devait prendre le futur inspecteur. Or, au nombre des concurrents évincés, il s'en est trouvé un qui n'a pas trouvé de son goût l'ostracisme dont il avait été l'objet, et qui, revisant pour son compte et devant le public le jugement de la Commission, s'est donné le malin plaisir de réunir, comme dans une anthologie, toutes les billevesées, toutes les erreurs qu'il avait trouvées dans les œuvres scolaires *imprimées* de l'un de ces futurs inspecteurs. La liste en est longue. Mais sans la reproduire entièrement, voici quelques échantillons qui montreront jusqu'à quel point l'esprit humain se permet des licences dans une matière qui semblerait complètement les exclure.

Errare humanum est, mais une sottise, un nonsens n'ont pas d'excuse. Voici sous cette première rubrique de véritables perles.

« Le maître a sur sa table une pomme entière *qui n'est pas partagée*. » La Palisse n'aurait pas mieux dit; probablement l'auteur a voulu donner à ses élèves une idée de la figure de rhétorique dite *pléonasme*.

« Tracez sur la terre un cercle qui, *passant par les pôles*, la divise en deux parties égales. » Le beau serait de tracer un cercle qui, passant par les deux pôles d'une sphère, jouit de la propriété de la diviser en deux parties *inégales*.

« La position des corps peut être verticale ou horizontale. » L'auteur néglige la position oblique, dont la Tour de Pise lui offre cependant un exemple classique.

« L'ellipse a *deux centres* appelés foyer. » Trouver deux centres distincts à une figure plane régulière, étant donné que la propriété du centre est d'être à égale distance de tous les points de la périphérie, est aussi fort que la quadrature du cercle.

« De quelle matière est composé le gramme? » J'avoue que l'élève aura été fortement embarrassé pour répondre à pareille question, mais il est difficile de comprendre comment le professeur n'a pas encore été plus embarrassé en la posant.

Il ne faut pas s'étonner si l'auteur, qui prend de pareilles licences avec le bon sens, s'en permet de non moins grandes avec les règles d'Euclide. Ici encore, il y aurait fort à glaner; mais il faut se contenter des exemples suivants choisis parmi les plus topiques.

« La hauteur d'un cylindre est *toute droite* qui unit les deux bases; » par conséquent, une ligne qui joindrait *obliquement* les deux bases du cylindre donnerait la mesure de sa hauteur, procédé recommandé aux experts patentés.

« Le tétraède a quatre faces dont chacune forme un angle superficiel. » On croyait jusqu'ici que pour avoir un angle, il fallait au moins deux faces qui ne soient pas sur le même plan; l'auteur se contente d'une, ce qui lui permettrait, en suivant le même procédé, d'inventer le bâton qui n'a qu'un bout.

Parlant des polygones réguliers, il en donne cette définition. « Les polygones sont réguliers, quand tous leurs côtés, et *par conséquent* tous leurs angles sont égaux. » Il oublie que l'égalité des côtés ne produit pas nécessairement l'égalité des angles; un losange, par exemple, dont les côtés seront égaux, sera loin de présenter dans ses angles la même égalité. Nous ne nous étonnerons donc pas de voir l'auteur, conséquent au moins avec lui-même, donner cette définition du carré. « Une figure plane de quatre côtés », ce qui lui permettra de ranger tous les trapèzes dans sa définition, mais ne facilitera pas la solution du carré de l'hypothénuse.

Sera-t-il plus heureux sur le système métrique? On pourra en douter par les deux exemples suivants. « 5 fois 9 décimètres font 45 décimètres *carrés*. » Un enfant dira cependant que le produit sera 45 décimètres.

Mais il faut s'arrêter? Remarquons bien encore que ces définitions, ces aperçus ingénieux sont tirés des *Nouvelles leçons d'arithmétique, système métrique décimal et géométrie* (septième édition illustrée. Enrico Trevisini, editore.) Voilà donc les livres qu'on met entre les mains des élèves des écoles communales de la Ville éternelle, et ce volume, *approuvé par les inspecteurs*, est arrivé à sa septième édition, ce qui fait conjecturer qu'il a eu du succès, non seulement auprès des élèves, mais auprès des professeurs qui l'ont adopté comme livre de texte et l'ont expliqué à leurs élèves. Cela se passe à Rome, vingt-sept ans après l'ouverture de la brèche de Porta Pia, par où devaient entrer à flots la civilisation, la lumière et la liberté. C'est vraiment à regretter l'obscurantisme si rebattu de l'époque des Papes et à plaindre de jeunes intelligences qui se forment à la lueur de pareils principes scientifiques. Il ne reste plus qu'à faire des vœux pour que ce nouvel inspecteur entre rapidement en fonctions et

Digitized by Google

impose ses « Nouvelles leçons d'arithmétique et de système métrique et décimal (1). »

Dr Albert Battandier.

Aux conférenciers. — Les bâtons de chaux employés dans la lumière oxhydrique ont l'inconvénient, entre les séances, d'absorber l'humidité de l'air et de tomber en poussière. On peut les empêcher de se détériorer ainsi en les plongeant dans un bain de paraffine fondue. Celle-ci, en se refroidissant, forme autour du bâton une couche imperméable qui disparaît d'elle-même au moment de l'emploi.

LA SCROFULE ET LES ROIS DE FRANCE

Quand on dit d'un enfant qu'il est scrofuleux, chacun comprend le cortège de maladies auxquelles il est exposé. On se représente un sujet aux yeux chassieux, au nez épaté, à la lèvre supérieure volumineuse, la figure couverte de boutons ou de croûtes, le cou élargi par des ganglions tuméfiés ou suppurants.

Il n'y a que les médecins qui ne comprennent pas bien le sens du mot. En effet, on peut avoir tous ou quelques-uns des symptômes dont je viens d'esquisser le tableau et n'être pas scrofuleux. Ce que les anciens appelaient le vice scrofuleux et qu'ils rendaient responsable de presque toutes les déchéances nutritives de la première enfance, depuis les blépharites jusqu'à l'ozène et aux caries osseuses, est loin d'être très précis.

Des affections héréditaires ou aiguës très diverses peuvent le produire, et cela explique comment les médications les plus contradictoires ont été employées avec succès pour le combattre, comment surtout certaines affections dites *scrofuleuses* ont été autrefois traitées avec succès par le mercure, d'autres par l'iode, ou par des sels de chaux.

Aujourd'hui, on est assez d'accord pour considérer la plupart des adénites suppurées dites scrofuleuses comme une manifestation de la tuberculose. La démonstration a été faite bien des fois par la bactériologie, et cette démonstration s'applique aussi au lupus et aux autres scrofulides dites *malignes*.

Mais les scrofules constituent cependant une variété de tuberculose particulière à marche lente, se développant sur un terrain spécial et chez des sujets à développement exagéré du système lymphatique, qui suppurent facilement, qui ont des éruptions cutanées à chaque instant, et qui, promis à la tuberculose, pourront y échapper, s'ils suivent un régime et sont soumis à une hygiène favorable. La scrofule est le triomphe de l'hygiène.

Les adénites multiples, siégeant principalement au cou, sont un des signes les plus fréquents de cette maladie; elles suppurent de longs mois, laissant après elles des trajets fistuleux et tout au moins des cicatrices difformes qui rappellent toute la vie le trouble profond de la santé.

La nature tuberculeuse de ces affections étant aujourd'hui mieux établie, on est d'accord que toute glande qui suppure doit être extirpée et, grâce à l'antisepsie, l'opération ne présente pas de dangers; faite avec soin, elle évite de longues suppurations et ne laisse que très peu de cicatrices.

Ces suppurations sans fin qui formaient les écrouelles étaient le désespoir des médecins.

On avait, à ce sujet, des pratiques assez étranges.

Les auteurs grecs et latins ont rassemblé un grand nombre de pratiques, *toutes infaillibles*, pour obtenir la guérison la plus solide; c'est ainsi que, selon Celse (qui ne fait que rapporter un préjugé populaire), si un écrouelleux mange un serpent, il sera guéri. Nicolas Myrepsus assure gravement qu'une racine de cyclamen, suspendue au cou, guérit les écrouelles; mais Marcellus Empiricus est celui qui a le plus colligé de pratiques de ce genre. On lit dans ses écrits que le cœur d'un lézard vert, porté continuellement au cou dans un étui d'argent, guérit les écrouelles; il accorde la même vertu à une tête de vipère, qu'on doit aussi porter au cou dans un sachet de toile; le loup de mer, selon le même auteur, est tellement efficace contre les scrofules, que son simple contact suffit pour les guérir.

On a beaucoup parlé du privilège qu'avaient les rois de France de guérir les écrouelles.

Voici, à ce sujet, quelques détails que j'ai trouvés dans une thèse publiée en 1822, à Montpellier, par le Dr Eugène Menard de Lunel.

André Laurent, premier médecin d'Henri IV, publia, en 1609, un livre intitulé : *De mirabili strummas sanandi vi, solis Galliæ regibus divinitus concessâ*. L'auteur qui, par sa charge de premier médecin du roi, avait le droit d'assister à la cérémonie du toucher royal, prétend avoir vu guérir une infinité de Français, d'Italiens, et surtout d'Espagnols, que la renommée du pouvoir extraordinaire des rois de France attirait à leur cour plusieurs fois l'année. Il atteste que ces individus étaient ordinairement couverts

(1) *Dernières nouvelles.* L'inspecteur a échoué, mais ses livres restent.

Digitized by Google

d'ulcères et d'engorgements scrofuleux, avec carie des os, marasme, état cachectique, etc. Les détails qu'il donne des précautions nécessaires pour obtenir un résultat heureux sont vraiment curieux.

Les rois de France pratiquaient ces attouchements solennels aux quatre principales fêtes de l'année : Pâques, la Pentecôte, la Toussaint et la Noël; mais ils ne dédaignaient pas de multiplier ces cérémonies, pour peu que l'affluence des malades devînt considérable. Le roi doit être en état de grâce, disent les Chroniques, et ce n'est qu'après avoir reçu les sacrements de Pénitence et d'Eucharistie qu'il se présente à la foule des malheureux avides de sa présence, rassemblés quelquefois au nombre de plus de 1500. Mais tous n'ont pas part au bienfait; les médecins séparent avec soin les véritables scrofuleux d'avec ceux qui ne présentent que des symptômes vagues de cette maladie. Après cette cérémonie, le roi promène sa main en divers sens sur les ulcères et les tumeurs de chaque malade; le dernier attouchement se fait avec le pouce et doit figurer une croix. Le roi prononce en même temps à haute voix ces mots consacrés par l'usage: *Le roi te touche et Dieu te guarit.* Aussitôt les douleurs les plus violentes se calment, les ulcères se dessèchent, les engorgements glanduleux diminuent et s'effacent; en peu de jours, les malades se trouvent guéris.

« Cet insigne pouvoir, que quelques-uns prétendent avoir été accordé à nos rois par des Papes, date du roi Clovis et de la Sainte Ampoule. Clovis, païen dans le cœur, même après son baptême, n'employait qu'un simple attouchement et la formule usitée; saint Louis, afin de rappeler cette pratique vers un but plus noble et plus voisin de sa haute origine, y joignit le signe de la croix, qui, depuis, est devenu indispensable. »

Le P. Lebrun assure que le privilège dont il s'agit est miraculeux, mais il ajoute que tous ceux qui étaient touchés ne guérissaient pas et que plusieurs furent obligés d'y revenir.

Eugène Menard, l'auteur de la thèse que je cite, a réuni ces documents et beaucoup d'autres sur la question. Il ajoute après les avoir détaillés:

« Peut-être m'accusera-t-on d'un peu de crédulité après la lecture de ces longs détails, dans un siècle où tant de connaissances positives ont pris la place des erreurs dont on berçait nos pères; on me pardonnera difficilement d'avoir compulsé tant de vieux auteurs, pour obtenir quelques notions dont l'utilité peut être facilement contestée..... mais j'écrivais sur le traitement des scrofules, et devais-je passer sous silence le seul moyen auquel le peuple et presque tous les auteurs ajoutaient une complète foi ?... »

Cette complète foi ajoutée par les auteurs eux-mêmes semble bien indiquer que, tout au moins, quelques malades guérissaient.

Dr L. M.

L'ACACIA DES FOURMIS

Il existe en Amérique, au Mexique, si je ne me trompe, une espèce d'acacia remarquable par ses longues épines et leur bizarre disposition. Est-ce l'*Acacia cornigera* Willd? Peut-être; toutefois, je ne puis me prononcer, n'ayant sous les yeux ni les fleurs, ni les graines, ni même les feuilles de cette espèce. D'ailleurs, peu importe le nom même de la plante, car il s'agit moins ici du végétal que de ses habitants. Or, ceux-ci ne sont autres que des fourmis qui ont trouvé à bon compte un asile sûr et à peu près inexpugnable dans les épines de notre plante. Non seulement elles y trouvent un toit, mais elles y ont à la fois le vivre et le couvert.

Expliquons l'ingénieuse adaptation que le laborieux insecte a fait de l'acacia en question, et on verra que ce n'est pas sans raison qu'on a donné à cette plante le nom d'*Acacia des fourmis*.

La figure ci-contre, d'ailleurs, complètera mieux encore nos explications.

Supposons un rameau d'*Acacia*. A la base de chaque feuille sortent de la tige, de chaque côté de celle-ci, de longues productions épineuses, grandes, courbes et comprimées, chacune affectant la forme de deux cornes disposées en croissant. Les deux cornes de droite, s'entrecroisant avec celles de gauche et devenant presque connexes avec celles-ci, produisent sur cette portion de rameau la disposition que notre gravure indique clairement.

Le système épineux est creux intérieurement, ce qui évite à la branche un poids sous lequel elle aurait peine à ne pas succomber.

Les fourmis, en gent sagace, n'ont rien trouvé de mieux que de pratiquer une porte, oh ! bien étroite et bien cachée, au-dessous d'une des pointes de chacune des épines, ce qui les met à l'abri de la pluie et des intempéries des saisons, d'une part, et, de l'autre, permet à un seul de leurs combattants de défendre l'accès de leur retraite.

Chaque verticille d'épines se trouve donc ainsi transformé en autant de doubles chambrées, où les fourmis américaines se trouvent à l'abri de

Digitized by Google

la pluie et du soleil. On le voit, il n'y a pas en Amérique que les hommes à être célèbres par leur génie inventif. Les animaux aussi ont leur part à ce don providentiel. Mais tandis que les premiers sont perfectibles, les seconds restent figés dans leur perfection initiale, à peu près comme les habitants du Céleste-Empire dans leur civilisation immobile, mais qui ne le sera pas toujours.

J'ai dit que nos hôtes de l'acacia trouvaient également le vivre dans leur aérienne demeure. Je m'explique. Mouches, papillons et insectes divers viennent voltiger à l'envi autour de notre arbre trompeur, attirés soit par son frais ombrage, soit par le parfum de ses fleurs. Mais, hélas ! les épines acérées, sans lesquelles ils ont compté,

Épines de l'Acacia des fourmis.

pénètrent dans le corps des imprudents ou, tout au moins, déchirent leurs ailes. Pauvres bêtes pendues à un gibet caché, la fourmi perfide vous guette. Elle va se jeter sur vous, et vos membres déchiquetés pièce par pièce avec patience vont devenir sa proie, sa pâture pour aujourd'hui, sa provision pour demain, car vienne un temps moins clément, elle trouvera dans le creux des épines d'*Acacia* la provision pour l'avenir. L'immeuble n'est pas grand, il est vrai, mais il est proportionné aux besoins.

Dans les climats chauds, la fourmi n'a pas à redouter la brise et les frimas, et la cigale du pays n'aura pas l'occasion d'aller frapper à sa porte, où elle risquerait d'ailleurs de s'empaler, ni de renouveler la scène dépeinte avec tant d'art par notre fabuliste La Fontaine.

H. Lévellé.

CHRONIQUE PHOTOGRAPHIQUE

Il est peu de sciences qui soient aussi constamment en progrès que la photographie. Le nombre sans cesse croissant des amateurs et des professionnels suffit à expliquer cette marche ascendante, et l'on ne saurait s'étonner de voir chaque jour de nouvelles maisons se fonder, qui se disposent à lancer dans le commerce des plaques, du papier ou des appareils. Indiquons rapidement les nouveautés les plus intéressantes parues depuis quelques mois dans ce domaine.

Objectifs. — Depuis l'apparition de l'anastigmat double (Doppel-Anastigmat) de Goerz, qui dérive des anastigmats Zeiss, la vogue est aux objectifs symétriques composés de deux groupes identiques séparés par les diaphragmes. Ce dispositif a été employé de longue date dans les aplanétiques ordinaires (aplanats de Steinheil, enryscopes de Français, rectilinéaires, etc.); il est excellent, mais présente l'inconvénient de nécessiter un grand nombre de lentilles, trois ou quatre par groupe, soit six ou huit en tout.

Le *collinear* de Voigtlaender et fils (Voigtlaender und Sohn-Braunschweig) appartient au type symétrique composé de deux groupes de 3 lentilles chacun. La série II a comme ouverture réelle 1 : 6.3, la série III, 1 : 7.7 et la série IV,

Fig. 1. **Collinear de Voigtlaender.**

1 : 12.5. Les deux premières embrassent un angle de 75 à 85°. Elles conviennent fort bien aux instantanés et groupes en plein air. La lentille postérieure peut s'employer comme objectif à paysage. Il est nécessaire de la diaphragmer assez fortement. Chaque groupe a comme distance focale environ la moitié de la distance focale de l'objectif.

Trois nouvelles séries de collinears ont été mises dans le commerce, les séries IIIII et, IV.

Digitized by Google

Les diamètres des lentilles sont de 20 millimètres pour la première, $23^{mm},5$ pour la seconde, 28 pour la troisième, les foyers, 150, 184 et 335 millimètres, les surfaces couvertes étant 12×16, 13×18 et 25×27 à toute ouverture.

Les orthostigmats de Steinheil ne se différencient pas essentiellement des précédents. Ils se composent de deux groupes identiques formés de trois lentilles. Chaque groupe constitue un objectif complet corrigé au point de vue des aberrations de sphéricité, de chromatisme et d'astigmatisme. La maison Steinheil, de Paris, construit deux types d'orthostigmats, dont l'un seulement peut être vendu en Allemagne, par suite de difficultés survenues entre la maison Steinheil, de Munich,

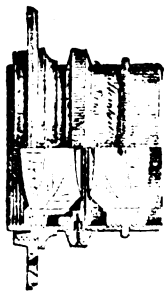


Fig. 2. — **Orthostigmat de Steinheil.**

et la fabrique Goerz. La série I, qui a fait précisément l'objet du procès intenté par Goerz à Steinheil, comprend, comme on l'a dit, deux groupes formés chacun de trois lentilles : la lentille extérieure (*a*) est biconvexe; son indice de réfraction est plus élevé que celui de *b* et de *c;* la lentille intermédiaire est biconcave, sa dispersion est plus élevée que celle de *a* et de *c;* enfin, la lentille postérieure, ménisque positif, dont l'indice de réfraction et la dispersion sont plus faibles que dans *a* et *b*.

La série II est analogue à la précédente, mais la position des diverses unités n'est pas absolument la même. La lentille extérieure est biconvexe, son pouvoir réfringent est supérieur à celui de *b;* la lentille médiane *b* est un ménisque positif moins réfringent que *a* et *c;* la lentille postérieure *c* est biconvexe, ayant un indice de réfraction plus élevé que celui de *b*.

D'après M. Eder, les orthostigmats de Steinheil sont d'excellents objectifs, très lumineux et couvrant bien.

L'objectif *antispectroscopique* de M. Roussel, à Paris, appartient au type des anastigmats symétriques à six verres. Il est analogue aux précédents et, par conséquent à l'anastigmat double de Goerz. Chaque groupe, formé de trois verres collés entre eux, forme un tout corrigé au point de vue de la sphéricité, du chromatisme et de l'astigmatisme. On peut donc l'employer isolément. Cet objectif donne d'excellents résultats, absolument comparables à ceux que donnent les Zeiss, Goerz ou Steinheil.

Le nouveau *planigraphe* de M. Turillon fait partie également de la classe déjà très nombreuse des anastigmats symétriques. Construit, comme le précédent, avec des matières françaises, il ne semble aucunement inférieur aux marques étrangères.

Il reste à signaler quelques instruments appartenant à un type notablement distinct des précédents, tels sont l'objectif Cooke, l'ortholinéar de Goltz et le nouvel *eurygraphe* de M. Lacour

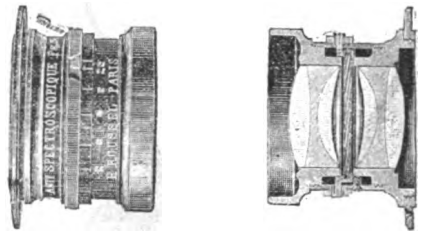


Fig. 3. — **Objectif antispectroscopique H. Roussel.**

(Maison Berthiot). Ce dernier peut cependant se rattacher encore à la classe des anastigmats doubles; il se compose, en effet, de deux groupes comprenant chacun trois verres dont les pouvoirs dispersifs et les indices de réfraction varient dans le même sens, mais ces variations, qui sont lentes pour les premiers, sont rapides pour les seconds.

Les *ortholinéars* de Goltz ne rentrent pas dans la classe des objectifs parfaitement corrigés. Ils ne sont, en effet, pas achromatiques et dérivent, par conséquent, des bistigmats de Rodenstock ou des périscopes de Steinheil. Constitués par une seule lentille antérieure et une seule lentille postérieure, ils rappellent les aplanétiques ordinaires et donnent des images exemptes de distorsion. Ce sont des rectilinéaires non corrigés au point de vue du chromatisme. Comme les bistigmats, ils possèdent une monture spéciale permettant de faire coulisser l'objectif après la mise au point, de manière à tenir compte du foyer chimique. Un ortholinéar de 223 millimètres de foyer, 30 millimètres de diamètre des lentilles, 1 : 13.7 d'ouverture, couvre parfaitement une plaque 13×18 et même 18×24, avec un petit diaphragme. Le plus grand avantage que présentent ces combinaisons non achromatiques est de coûter fort peu. Leur emploi est, il est vrai,

Digitized by Google

moins universel que celui des objectifs achromatiques.

Parmi les nouveaux objectifs ne comprenant qu'un petit nombre de verres, il faut réserver une place spéciale aux objectifs Cooke. Ils ne sont formés que de trois lentilles. Le nombre étant impair, on voit *a priori* qu'il ne s'agit pas d'un type symétrique. De fait, bien qu'exempt d'astigmatisme, de distorsion et de tache centrale, l'objectif Cooke s'éloigne considérablement des combinaisons de Goerz, Steinheil, Voigtlaender, etc. Il se rapproche plutôt de l'ancien objectif à portrait (formule Petzval). Les trois verres sont isolés : la lentille postérieure est formée d'un verre bi-convexe, presque plan-courbe; le groupe antérieur comprend une lentille frontale également bi-convexe et une lentille bi-concave derrière laquelle se place le diaphragme (iris). Cet objectif, construit par MM. Taylor, Taylor et Hobson, à Leicester, donne des images très lumineuses et ne coûte pas très cher.

Révélateurs. — De nombreux corps ont été étudiés, soit en France, soit à l'étranger, au point de vue de leurs propriétés réductrices. On connaît notamment les études de MM. A. et L. Lumière et du docteur Andresen; mais ces recherches n'ont conduit à la découverte d'aucun nouveau corps réellement intéressant. Un ingénieur chimiste, M. Rollin, vient toutefois de proposer une substance que l'on avait probablement déjà essayée avec plus ou moins de succès. Il s'agit du triamidophénol $C^6H^2(OH)(AzH^2)^3_{1.4.6}$ ou mieux du chlorhydrate de cette base. Ce corps, proche parent de l'amidol (diamidophénol), jouit, paraît-il, de propriétés très analogues à celles de ce révélateur. Il appartient, comme lui, à cette catégorie de composés organiques susceptibles de développer sans l'addition d'alcali. On sait que tandis que le pyrogallol, l'hydroquinone, l'iconogène, etc., exigent, pour faire paraître l'image latente, la présence d'un alcalin, en général, un carbonate de soude ou de potasse, le diamidophénol ne donne dans le même cas que des clichés détestables : il suffit même d'une légère addition de carbonate alcalin pour voiler une plaque lors du développement. Au lieu d'opérer en solution alcaline, on doit donc révéler en liqueur neutre ou faiblement acide. Il ne saurait d'ailleurs être question d'ajouter au bain un acide libre, car cette addition aurait pour effet, non seulement de décomposer le sulfite de soude, mais encore d'arrêter le développement.

On connaît le rôle du sulfite dans le bain révélateur. Son action est purement préservatrice : ce sel n'a généralement aucune influence sur l'image latente; il sert simplement à empêcher l'oxydation trop rapide du réducteur (1). C'est grâce à lui que les solutions se conservent assez longtemps. Il sera donc nécessaire de l'employer très pur et surtout parfaitement libre de tout carbonate ou de tout autre sel basique.

Le triamidophénol s'emploie de la même manière que l'amidol. On commence par faire une solution de sulfite de soude anhydre ou hydraté (7 % dans le premier cas, 15 % dans le second) et l'on ajoute, au moment de s'en servir, une petite quantité de triamidophénol, environ 1 gramme par 100 centimètres cubes. Il est juste de remarquer que l'on n'emploie pas comme révélateur la base elle-même, mais l'un de ses chlorhydrates (pour l'amidol, il en est de même, on se sert du sulfate ou du chlorhydrate de diamidophénol, plus solubles que la base libre). On ne peut d'ailleurs isoler le diamidophénol, cette base se décomposant dès que l'on cherche à la mettre en liberté. Quant au chlorhydrate, il cristallise en prismes incolores, très solubles dans l'eau, peu solubles dans l'alcool et l'éther. Les oxydants, ou même le simple contact de l'air, le colorent en bleu.

Le triamidophénol est donc le troisième composé de la série suivante :

Amidophénol (para)	(Paramidophénol de MM. Lumière)
Diamidophénol	(Amidol du Dr Andresen)
Triamidophénol	(M. Rollin)

$$C^6H^4\begin{cases}OH_{(1)}\\AzH^2_{(4)}\end{cases}$$

$$C^6H^3\begin{cases}OH\\(AzH^2)^2\end{cases}$$

$$C^6H^2\begin{cases}OH\\(AzH^2)^3\end{cases}$$

Voici la formule indiquée par M. Rollin comme donnant les meilleurs résultats :

Sulfite de sodium cristallisé.....	50 grammes
Phosphate monosodique sec.....	30 —
Triamidophénol (chlorhyd.).....	5 —
Eau.....	Q. S.

Le triamidophénol est la seule substance nouvelle proposée avec un certain succès comme révélateur. Il ne semble pas, d'ailleurs, que l'acide pyrogallique ait à craindre ce dernier venu. Comme l'a montré M. Poiré, le pyrogallol peut parfaitement faire partie d'un bain réducteur ne comprenant que du sulfite de sodium complètement

(1) Dans le cas de l'amidol, cependant, le sulfite n'agit pas seulement comme agent conservateur, mais aussi, dans une certaine mesure, comme modificateur de la puissance du révélateur.

Digitized by Google

exempt de carbonate. Le développement est lent, mais, en le prolongeant, on obtient toujours l'intensité voulue; la solution se conserve bien et ne produit ni voile ni décollement de la gélatine. L'acide pyrogallique peut donc lutter avec le diamidophénol et le triamidophénol même sur le terrain des développateurs sans carbonates ou alcalins.

Il est inutile de parler des révélateurs mis dans le commerce sous des noms plus ou moins compréhensibles dérivés du grec ou du latin. Les préparations ainsi baptisées peuvent, sans doute, donner de bons résultats; elles renferment, en général, un mélange de deux ou plusieurs substances : métol et hydroquinone, hydroquinone et iconogène, etc., et rien n'indique qu'elles soient plus merveilleuses que les combinaisons obtenues à bien meilleur compte en partant des formules ordinaires. Il est d'ailleurs toujours désagréable d'opérer avec des matières inconnues, car on se trouve dans l'impossibilité de modifier les proportions des substances actives, et, par le fait, de faire varier l'effet désiré, selon les circonstances. On aura donc tout avantage à s'adresser à des compositions nettement définies; on opérera alors avec plus de méthode et certainement de succès.

Divers. — M. Liesegang vient d'imaginer un appareil assez ingénieux qui pourra rendre des services aux conférenciers. Il s'agit d'un dispositif nouveau s'adaptant à la lanterne de projection et permettant la substitution rapide d'une épreuve à une autre. On sait combien il est parfois ennuyeux d'avoir à projeter une série un peu longue de diapositifs. La perte de temps causée par les tâtonnements, la fatigue des yeux produite par le vacillement de l'image sur l'écran, les erreurs résultant de ce qu'il n'est pas toujours aisé de reconnaître dans l'obscurité le cliché à agrandir, sont autant d'inconvénients auxquels le *vélotrope* a pour mission de remédier. Cet appareil, qui peut s'adapter aux sciopticons ordinaires ou faire partie d'une lanterne spéciale, est des plus simples. Il permet l'emploi de diapositifs de diverses formes et de diverses grandeurs. Une simple pression sur une poire de caoutchouc détermine la substitution d'une image à la précédente. Le conférencier peut donc parfaitement, sans s'interrompre, faire passer sous les yeux de ses auditeurs la série de vues qu'il destine à l'illustration de son récit. Lorsqu'on n'a pas un aide à son service, le vélotrope permet certainement d'éviter bien des ennuis.

Le *stéréoscope* de M. V. Selb ne se différencie pas essentiellement des stéréoscopes ordinaires. Il se compose également d'une boîte ou caisse fermée, munie à sa partie antérieure de deux verres prismatiques convenables. Mais, tandis que dans les appareils courants, l'éclairage se fait par le haut, dans celui de M. Selb la lumière vient de côté. On évite ainsi toute réflexion désagréable, ce qui permet d'examiner sans inconvénient les épreuves brillantes, glacées sur verre talqué ou ciré.

La figure 4 donne une coupe de l'appareil. On voit que, grâce à la disposition latérale de l'éclairage et grâce aux divers écrans placés à l'intérieur,

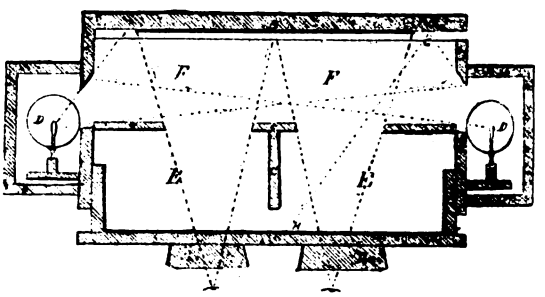


Fig. 4. — **Stéréoscope V. Selb.**

aucun rayon de lumière réfléchie n'arrive aux lentilles, la lumière diffuse seule atteint les yeux de l'observateur.

Les deux lampes à incandescence, d'intensité lumineuse variable, suivant les cas, sont placées dans de petites loges fixées de chaque côté. Ces lampes peuvent être alimentées par une canalisation ordinaire à 65 ou 110 volts, par exemple. Dans le modèle construit par M. V. Selb, un accumulateur formé de deux éléments fournit, pendant vingt-quatre heures, le courant nécessaire. Dans ce cas, le voltage n'est que de 4 volts; mais cette faible tension n'offre pas d'inconvénients, la perte par conductibilité pouvant être réduite, autant qu'on le désire, en plaçant la batterie à une faible distance des lampes. Il suffit de la mettre dans le socle du stéréoscope.

A. Berthier.

STATISTIQUE MÉDICALE
AUX COLONIES

Nous considérons comme très suggestif un travail sur la *Statistique médicale de la Cochinchine* (1861-1888), paru dans les *Archives de médecine navale* de mars 1897.

Depuis un certain temps, on cherche à implanter

Digitized by Google

dans l'esprit public cette notion fantaisiste que la marine, en ce qui concerne ses troupes stationnées aux colonies, éprouve une mortalité excessive et notablement supérieure à celle qu'on observe parmi les troupes des autres puissances placées dans les mêmes conditions.

Il est heureux que ce travail permette enfin de se rendre compte de la réalité des faits. Comme type de nos possessions d'outre-mer, on ne pouvait pas mieux choisir que la Cochinchine; d'autre part, l'importance de la période considérée (1861-1888), embrassant vingt-huit années consécutives, est un sûr garant de l'exacte expression des moyennes qu'on en peut tirer.

La figure 1 donne la courbe de la mortalité en Cochinchine pendant cette période :

La mortalité est très élevée au début, en 1861 (115 pour 1000). Cela se comprend ; ce fut par excel-

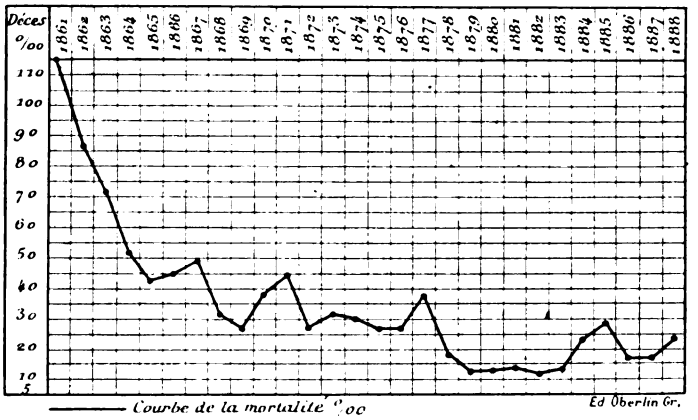


Fig. 1. — **Mortalité en Cochinchine pour 1000 d'effectif (1861-1888).**

lence l'année de l'action militaire. Mais à partir de ce début malheureux et fatal, la mortalité diminue régulièrement et atteint un niveau très rassurant. On la voit même descendre à 11 pour 1000 en 1879 et 1882.

En résumé, la moyenne annuelle de la mortalité, en y comprenant, ne l'oublions pas, les pertes par le feu, est pour cette longue période de 36 pour 1000. Mais si nous ne considérons que les dix dernières années (1879-1888), cette moyenne de mortalité n'est que de 16,9 pour 1000.

Il était extrêmement intéressant de comparer la mortalité de nos forces militaires en Cochinchine avec celle d'autres forces militaires placées

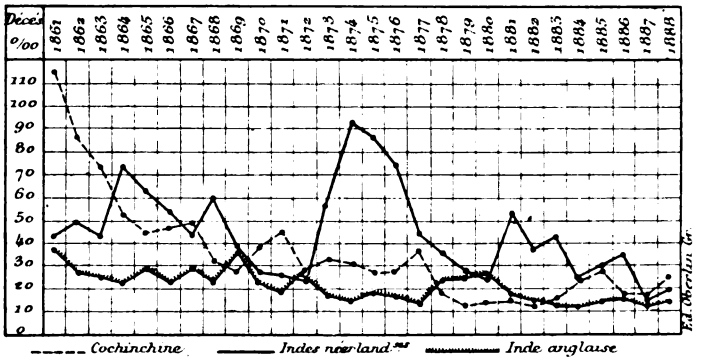


Fig. 2. — **Mortalité composée pour 1000 d'effectif.**

dans des conditions sensiblement les mêmes. C'est ce qui a été fait. La figure 2 donne le tableau comparatif des trois courbes de mortalité visant respectivement la Cochinchine, l'Inde anglaise et les Indes orientales néerlandaises.

Si nous considérons les dix dernières années (1879-1888), nous trouvons comme mortalité moyenne :

Cochinchine.....	16,9 pour 1000
Inde anglaise.....	16,2 pour 1000
Indes orientales néerlandaises..	30,3 pour 1000

Notre mortalité est légèrement supérieure à celle des Anglais, mais bien inférieure à celle des Hollandais.

Il est bon de tenir compte, dans le parallèle à établir entre la Cochinchine et l'Inde anglaise,

Digitized by Google

d'une donnée topographique qui a une influence énorme sur l'état sanitaire des corps d'occupation: la Cochinchine est un pays plat, tandis que l'Inde anglaise possède comme stationnement et sanatorium des altitudes judicieusement utilisées.

Quant à la morbidité comparée dont nous reproduisons les courbes, les conclusions nous sont encore plus favorables (fig. 3).

En considérant les dix dernières années (1879-1888), nous trouvons, en effet, comme moyenne de morbidité :

Cochinchine.....	907 pour 1 000
Inde anglaise.....	1 521 pour 1 000
Indes orientales néerlandaises.	2 606 pour 1 000

Il est regrettable que la statistique médicale de la Cochinchine n'aille pas au delà de 1888, mais l'auteur de ce travail, qui appartient à la marine, a été dans l'impossibilité de pousser plus loin faute de documents, pour la bonne raison que ces dernières années, la marine ne reçoit pas et ne peut pas recevoir de documents de statistique médicale relatifs à l'hospitalisation de ses troupes stationnées aux colonies. En effet, les médecins qui traitent les militaires de la marine dans les hôpitaux des colonies ne sont plus les médecins de la marine, ce sont des médecins coloniaux ou médecins fonctionnaires du ministère civil des colonies, lesquels sont tout à fait en dehors du commandement et de l'autorité du ministre de la Marine qui a le commandement suprême des troupes servant aux colonies. Il en résulte que les militaires hospitalisés dans les colonies et leurs médecins traitants échappent au commandement.

Pareille disposition vicieuse s'observait autre-

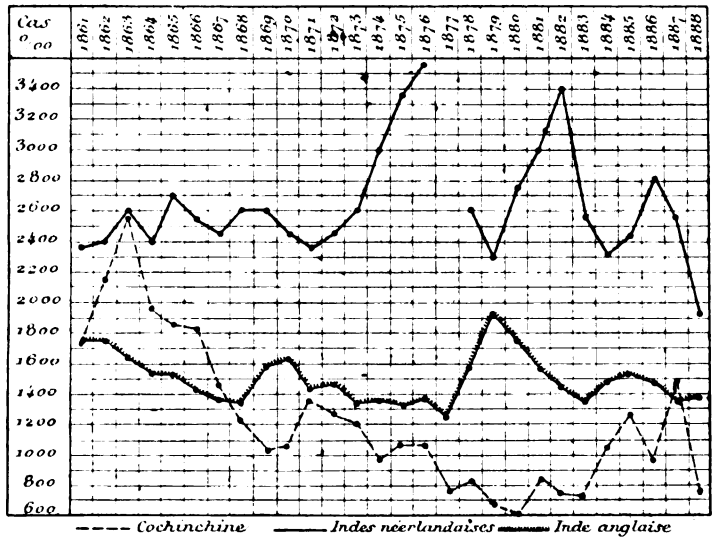


Fig. 3. — **Morbidité composée pour 1000 d'effectif.**

fois dans la métropole en ce qui concernait l'hospitalisation des militaires dans les hôpitaux civils, des garnisons dépourvues d'hôpital militaire. Le service en souffrait beaucoup; aussi trouva-t-on urgent de faire la loi du 7 juillet 1877 sur l'hospitalisation des militaires dans les hôpitaux civils, grâce à laquelle les militaires hospitalisés dans ces établissements sont traités dans des salles spéciales dites *salles militaires* par des médecins militaires, ordinairement par les médecins régimentaires de la garnison.

Cette loi bienfaisante de 1877 a tout fait rentrer dans l'ordre, et la guerre s'en trouve tellement bien, non seulement au point de vue disciplinaire, mais encore au point de vue économique, que, par décret du 19 mai 1896, elle a été promulguée en Algérie où les hôpitaux militaires vont être transformés en hôpitaux civils dans lesquels la guerre aura des salles militaires.

Donc, en ce qui concerne l'hospitalisation de ses troupes aux colonies, la marine est en retard de vingt ans sur la guerre. Puisqu'il est reconnu par tout le monde, après une longue et vaste expérience dans la métropole, qu'au point de vue disciplinaire et économique, la loi de 1877 est une loi parfaite, nous nous demandons pourquoi on ne s'empresse pas de la promulguer dans nos colonies.

Le savoir, l'expérience, le jugement, la finesse, sont des qualités qui se cachent, tandis que l'ignorance, la présomption, la témérité font bon ménage avec l'éloquence.

JULES DELAFOSSE.

Digitized by Google

MAGNÉTISME TERRESTRE

OBSERVATIONS DE DÉCLINOMÈTRES A MOMENTS DIFFÉRENTS

PAR M. LAGRANGE, MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

M. Lagrange, astronome à l'Observatoire de Bruxelles, a trouvé par un grand nombre d'observations que la diminution du moment magnétique d'un barreau aimanté amplifie les mouvements du magnétisme, et qu'un appareil ainsi rendu plus sensible accuse des perturbations qu'il est impossible de rapporter à l'une des causes connues. La discussion des conditions d'expérience lui a fait écarter l'influence de l'humidité, ainsi que celle de la chaleur déterminant soit une modification du champ magnétique, soit une action locale sur les appareils.

En analysant les diagrammes comparatifs de trois appareils à moments magnétiques différents, l'auteur constate l'existence d'écarts systématiques qui ne sont pas l'effet de la force magnétique et qu'il attribue à une force nouvelle; voici ses conclusions :

« 1° L'aimant est soumis à l'action de deux forces de natures différentes : l'une, connue, la force magnétique proprement dite; l'autre, inconnue, révélée par la différence observée entre les mouvements des systèmes à magnétismes différents. Il y a dès lors à étudier, en physique du globe, non plus seulement les mouvements des aimants proprement dits, mais une infinité de systèmes, à quantité de matière magnétique variable de l'un à l'autre, et compris entre deux limites qui sont : l'aimant saturé et le barreau neutre. La voie la plus commode et qui s'indique d'elle-même à l'observation est de partir de la comparaison différentielle de deux aimants en diminuant progressivement le magnétisme de l'un d'eux.

» 2° Fût-ce même à titre de simple conséquence empirique des faits, on ne peut plus renseigner en rigueur la déclinaison d'un lieu sans renseigner en même temps les constantes du déclinomètre.

» 3° Il existe une certaine corrélation entre les fluctuations de la chaleur et les mouvements dont il s'agit, aussi bien qu'entre ces fluctuations et les mouvements du magnétisme proprement dit; mais la chaleur n'est pas la cause de ces mouvements. On appréciera, sans nul doute, la portée décisive de cette indication pour la physique du globe; elle ne conduit à rien moins qu'à révéler l'existence d'un facteur thermique nouveau.

» 4° Deux appareils de forme identique et de moments différents étant observés simultanément en déclinaisons et en intensité (oscillations), on en déduira du même coup, en direction et en intensité, et la force magnétique et l'autre force directrice, quelle qu'elle soit, qui, de concours avec la force magnétique, agit sur ces appareils. »

L'auteur ne cache pas, d'ailleurs, que, dans sa pensée, il s'agit là d'un fait capital, attribuable à la circulation de l'éther et destiné à transformer radicalement les idées relatives à la constitution des globes en les révélant comme des systèmes dynamiques organisés, dont les périodes de physique interne sont des fonctions mathématiques de leurs mouvements astronomiques.

Le travail de M. Lagrange présente donc un grand intérêt, et il est à désirer que d'autres observateurs veuillent bien diriger leurs recherches dans la voie nouvelle qu'il vient de tracer.

De toute part, en effet, on arrive à constater, à l'aide d'appareils mécaniques, mais d'une délicatesse de plus en plus grande, des forces nouvelles qu'on ne connaissait jusqu'à présent que par leurs actions sur le système nerveux de quelques personnes exceptionnellement douées et dont on niait généralement l'existence, parce qu'on ne pouvait les reproduire à volonté.

Tels sont, par exemple, les effluves digitaux vus par tant de sensitifs. On travaille maintenant à en déterminer d'une façon absolument nette, l'enregistrement sur des plaques photographiques convenablement préparées, et j'espère pouvoir bientôt exposer les résultats obtenus aux lecteurs du *Cosmos* en même temps que toutes les précautions prises pour s'assurer que les effets sont bien dus à ces radiations et non à d'autres causes.

Le jour où nous serons arrivés par des procédés analogues à persuader les chimistes et les physiciens de la réalité des faits auxquels nous croyons en nous appuyant sur des preuves d'un autre ordre, nous verrons certainement se produire avec une rapidité merveilleuse des découvertes étonnantes. Que de progrès obtenus en quelques mois, en prenant pour point de départ une observation élémentaire de Rœntgen, à laquelle l'ingéniosité de centaines d'ardents chercheurs a donné une extension que n'aurait probablement jamais réalisée seul le professeur allemand!

A. DE ROCHAS.

Digitized by Google

UNE BARQUE EN CIMENT

Il y a eu d'abord des barques en bois, puis on en a fait en fer, l'acier est venu substituer le fer, et les gigantesques cuirassés que les puissances lancent à l'envi dans les flots sont la dernière expression de cette architecture navale. Après l'acier, il n'y avait plus rien, et voilà qu'un industriel italien, M. Gabellini, veut remplacer l'acier, le fer et le bois par le ciment; non seulement il fait le projet, mais le mène à exécution. Sa première barque flotte déjà sur les eaux jaunâtres du Tibre et elle est fort appréciée du club des canotiers; une autre est appelée à de plus hautes destinées et, bénie il y a quelques jours par Mgr Cassetta, patriarche d'Antioche, va prendre la mer.

Toutefois, il ne faudrait pas croire que le ciment seul entre dans cette construction, c'est un heureux alliage du fer et du ciment qui a permis de résoudre le problème et signale le point de départ d'une industrie tout à fait nouvelle.

Le procédé du ciment armé a quelque ressemblance avec celui des verres armés, mais le mode de fabrication est différent. Des recherches faites en Allemagne ont montré la grande adhérence qu'ont entre eux le fer et le béton de ciment. Dans l'atelier de M. Gabellini, il y a un bloc de ciment de 20 centimètres de côté dans lequel, au moment de la prise, on a fait pénétrer une tige de fer. Quand le ciment s'est consolidé, on a essayé de faire sortir la tige de fer à coups de maillets sans aboutir à un résultat. On a exercé alors des efforts de traction en suspendant le fer à un échafaudage et en attachant au bloc des poids qui représentent à peu près 600 kilogrammes. Depuis trois mois, le bloc, soumis à cet effort constant, n'a montré aucun signe de faiblesse, et le fer y est aussi solidement encastré qu'au premier jour.

Ce premier point constaté, un ingénieur français, M. Hennebique, a pris un brevet pour composer des monolithes en ciment, dans lesquels entre le fer sous forme de poutres judicieusement disposées. Le fer subit les efforts de traction et laisse au béton la résistance à la compression, charge qu'il remplit supérieurement.

Le procédé de M. Gabellini dérive de celui-là, mais en diffère en quelques points essentiels.

Voici l'ossature de la barque : on en distingue le squelette, constitué par des barres de fer rond qui ont moins d'un centimètre de diamètre. Sur ce squelette est tendue une toile métallique, dont le réseau a à peu près un demi-centimètre de côté et qui est fixé aux montants de fer par des attaches métalliques.

Sur cette toile ainsi formée, M. Gabellini met en dehors et en dedans des couches de ciment, qui est un mélange des grappiers qui proviennent des usines de Lafarge à Viviers et du ciment de Castelmonferrato. L'épaisseur est déterminée par les dimensions de la barque. La surface extérieure est ensuite polie comme le marbre, de telle façon que la résistance au frottement de l'eau est réduite à son minimum. Cette barque est, il est vrai, plus pesante qu'une barque similaire faite en bois, mais, d'une part, elle coûte beaucoup moins cher, et de l'autre glisse bien mieux sur l'eau, ce qui équilibre l'excédent de poids.

On se demandera quelle résistance elle peut offrir au choc, car une barque en service courant est soumise à des heurts qui peuvent, soit la déformer, soit la briser. Des expériences ont été faites et elles ont réussi au delà de toute espérance. On avait rempli la barque d'eau jusqu'aux plats bords, et elle en contenait trois tonnes et demie. Ceci fait, on prit un fort maillet de fer et on en donna des coups sur le flanc à égale distance des deux extrémités, au point où les déformations auraient été les plus sensibles. L'eau dans la barque a eu un léger frémissement, témoignage de l'élasticité de l'enveloppe, mais celle-ci n'a point bougé, et la trace du coup ne s'apercevait qu'à l'empreinte noire causée par le fer du marteau.

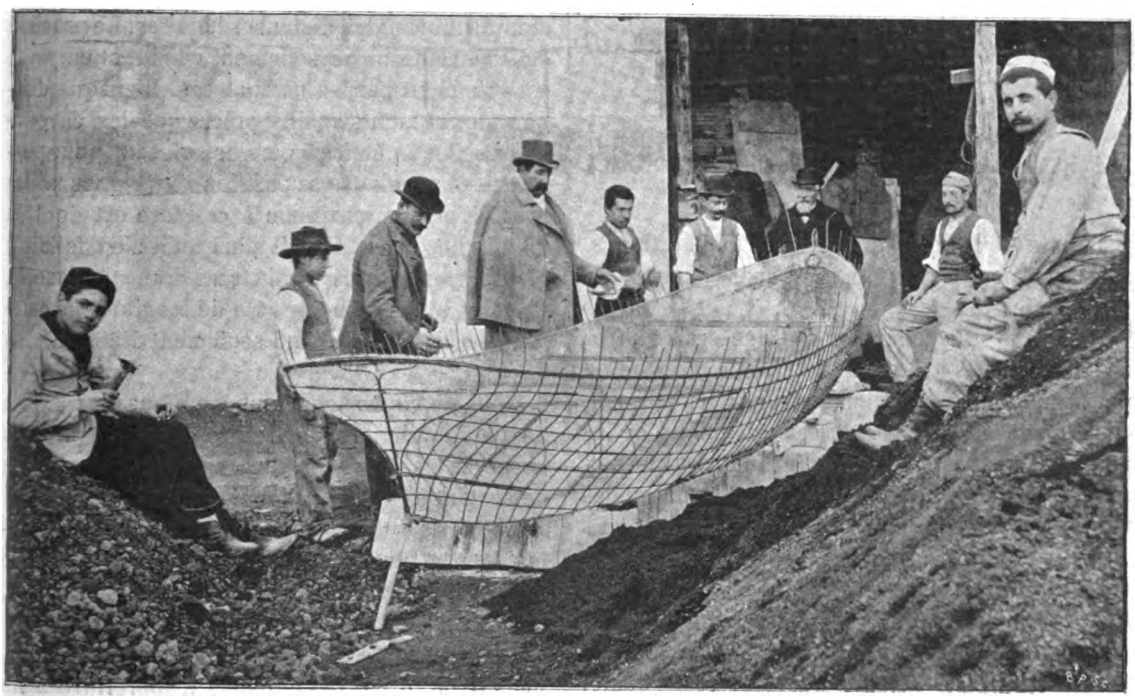
Il restait une dernière expérience à faire, celle de la pénétration du ciment armé par les projectiles. Les expériences ne font que commencer, et comme l'ingénieur n'a point à sa disposition les puissants moyens dont disposent les établissements de tir, il a fait de modestes essais qui, plus tard, se développeront. Faisant un récipient d'eau en ciment armé par une simple toile ou treillis métallique, il a tiré dessus des coups de revolver d'ordonnance. L'épaisseur des parois était inférieure à un centimètre. Les balles ont traversé la paroi, y faisant un trou régulier, sans faire éclater le ciment ni produire des fentes.

Sur des vases un peu plus épais, il n'a pas obtenu d'effet appréciable, sinon l'empreinte en noir de la balle. On sait d'ailleurs que le ciment résiste admirablement aux chocs les plus violents; on en fait des coupoles pour tourelles, et si on coulait en travers du canal de Kiel, au moment d'une guerre, un bâtiment chargé de ciment, détruire cet obstacle donnerait fort à faire aux

Digitized by Google

ingénieurs allemands. Si à la résistance du béton on unit celle du fer, on arrive alors à un ensemble qui donne le maximum de résistance avec le minimum de poids. La dalle monolithe de Saint-Pierre, à Genève, qui mesure 7m,60 sur 6 mètres, a résisté, aux essais, à une charge de plus de 1 000 kilogrammes par mètre carré. Elle est en béton armé, et n'est appuyée, bien entendu, que sur ses extrémités.

M. Gabellini, tablant sur ces données et ses longues expériences pratiques sur la résistance du ciment, a eu l'idée de faire des plaques de blindage en ciment armé, mais où il y a diverses épaisseurs de toiles métalliques supportées par des baguettes de fer séparées par du ciment, chaque couche ayant ses barres de fer perpendiculairement à celles de la précédente. Il espère que le canon pourra y trouver son vainqueur. En tout cas, il sera intéressant de poursuivre des essais dans cette voie et de vérifier par expérience quelle épaisseur il faut donner à la plaque de ciment armé pour la mettre à même d'offrir la même résistance que les plaques en acier durci. Il faut considérer qu'à égalité de poids, une plaque qui, en acier, aurait 0m,10 d'épaisseur, en aurait 0m,43 en ciment, ce qui laisse de la marge. Mais tout ceci n'est encore qu'à l'état embryonnaire et, avant de se prononcer, il faut attendre les expé-



Construction d'une barque en ciment armé, dans les ateliers Gabellini.

riences, car c'est d'elles seulement que l'on apprendra la confiance que l'on peut avoir à ce point de vue dans le ciment armé.

Toutefois, il faut encore appeler l'attention sur un point important. Voulez-vous détruire rapidement le fer? noyez-le dans le mortier. Voulez-vous le conserver? entourez-le de ciment. On est obligé, quand on appuie une poutre de fer sur un mur en mortier ordinaire, de le recouvrir d'une couche de minium, protection qui est loin d'être toujours efficace. Le fer noyé dans le ciment est protégé contre toute oxydation ultérieure, et quand, au bout de quelques années, on détruit un de ces récipients qui ont contenu, par exemple, de l'eau, on trouve le fer net et luisant, comme s'il sortait des mains de l'ouvrier, à tel point que si l'on pouvait séparer l'armature du ciment, elle pourrait resservir.

Ce nouvel emploi du ciment est appelé à un grand avenir. Déjà on en fait des récipients de liquide et des conduites d'eau qui résistent à des pressions internes relativement considérables. On construit en ce moment dans les ateliers de Gabellini l'ossature d'une conduite d'eau pour les ateliers de Terni qui mesure 1m,90 de diamètre, et où l'eau devra avoir une pression de 3 mètres et demi; une autre conduite de 0m,80 de diamètre supportera une pression de 10 mètres. L'avantage de ce genre de construction est qu'on peut la faire par anneaux et sur place, dans les

Digitized by Google

meilleures conditions d'exécution, et en supprimant les longs charrois et la manutention à laquelle obligent les conduites de fonte. On en fait des pavés qui s'usent moins que la lave et le granit; des ponts, des plafonds et des dalles, dont la portée dépasse toutes les règles que les anciennes constructions attribuaient à l'emploi du ciment. En un mot, ce nouveau produit, le ciment armé, est l'heureuse alliance de deux résistances qui se complètent et dont l'avenir est immense.

De la construction, il vient de passer à l'art naval, et ce n'est pas une petite chose qu'une pareille évolution qui transporte les constructions de la terre ferme sur les flots de la mer.

Dr Albert Battandier.

QUELQUES MOTS
AU SUJET DE L'EXPÉDITION DE NANSEN

Dans le voyage de Nansen aux régions arctiques, il est un fait assez curieux qui, chose bizarre, n'a pas encore été relevé.

Le célèbre voyageur raconte que ses montres se sont arrêtées le 13 avril 1895, non, comme on pourrait le croire, à cause d'un froid excessif, mais simplement parce qu'il avait oublié de les remonter. Ces montres n'étaient pas des chronomètres tels que ceux qui sont en usage à bord des navires, mais des montres de poche. De pareils instruments, quand ils sont compensés pour la température, donnent d'excellents résultats et doivent être seuls employés dans les voyages sur terre..... ou sur glace. Les montres dont Nansen et son compagnon se servaient devaient, sans doute, être remontées toutes les vingt-quatre heures; il en est cependant qui peuvent marcher quarante-huit heures sans être remontées, et il eût été désirable que, pour une expédition pareille, les deux explorateurs en fussent munis.

Mais là n'est pas le point sur lequel nous voulons attirer l'attention de nos lecteurs. L'arrêt des montres de Nansen et de son compagnon eut des conséquences très fâcheuses qui eussent pu même devenir tout simplement désastreuses. A partir de ce moment, Nansen ne connut plus sa longitude et marcha presque au hasard. Au lieu de se diriger droit vers la Terre-de-François-Joseph, il piqua beaucoup trop à l'Est, et, voyant qu'il ne trouvait pas de terre dans cette direction, il dut ensuite revenir à l'Ouest. S'il avait connu sa position exacte, il aurait pu se diriger immédiatement vers le cap Fligely et arriver, à la fin de l'été 1895, au point où hivernait Jackson, ce qui eût abrégé d'un an son voyage et lui eût épargné quelques-unes de ses plus terribles épreuves.

Or, Nansen raconte explicitement comment il remit sa montre à peu près à l'heure. Ce fut tout simplement en observant la latitude, puis l'heure locale, et en évaluant par l'estime le chemin qu'il avait fait en longitude depuis le moment où ses montres s'étaient arrêtées.

Le procédé était si imparfait que, lors de sa rencontre avec Jackson, ses montres lui donnaient une longitude erronée de 390 minutes d'arc, 6°1/2.

On peut se demander pourquoi Nansen ne remit pas sa montre à l'heure du premier méridien au moyen des distances lunaires. Le procédé était autrefois universellement connu, et employé constamment par les navigateurs. Bien que donnant des résultats moins précis que les chronomètres, il n'en était pas moins suffisant pour permettre de connaître sa position, à quelques milles près. L'erreur maximum à craindre est de 15 à 20 minutes d'arc. C'était plus qu'il n'en fallait à Nansen pour atterrir sur la terre François-Joseph, d'autant plus qu'une minute de longitude à cette latitude (82°) correspond seulement à 260 mètres environ.

Nous ne voyons que deux manières d'expliquer un pareil fait : ou bien Nansen ne savait pas observer les distances lunaires, ou il n'avait pas de sextant à sa disposition.

La première supposition n'a rien d'invraisemblable : la plupart des marins de notre époque n'observent plus de distances lunaires. De plus, Nansen n'est pas marin : il était donc excusable de ne pas savoir observer de distances lunaires, mais il aurait eu tout le temps d'apprendre à les observer pendant les dix-huit mois qu'il a passés sur le *Fram* dans la banquise. Du reste, l'observation n'offre en elle-même aucune difficulté sérieuse, le calcul seul est un peu compliqué; mais toutes les éphémérides nautiques en donnent le type.

Quant à la lune et aux étoiles, ce n'est pas elles qui manquaient pour l'observation pendant cet été de 1895, sans compter le soleil qui était visible presque tout le temps au-dessus de l'horizon.

Quant à la seconde hypothèse, elle est peut-être la plus plausible. Nansen avait sans doute emporté, au lieu d'un sextant, un théodolite. Le récit détaillé de son voyage, quand il paraîtra en français, nous fixera sur ce point. Mais, même dans ce cas, l'illustre voyageur avait plus d'un moyen pour calculer sa longitude autrement que

Digitized by Google

par le procédé de l'estime qui lui a donné une si grossière erreur.

Nous citerons d'abord la méthode des culminations lunaires. On installe le théodolite dans le plan du méridien, on note les heures des passages des étoiles voisines de la lune et de la lune elle-même; on en déduit très simplement l'ascension droite de la lune, et, au moyen des tables, la longitude du lieu d'observation. Ce procédé, très précis quand on dispose d'une lunette bien installée dans le plan du méridien, est moins bon avec un simple théodolite; mais il eût donné cependant une approximation au moins aussi grande que celle des distances lunaires.

On pouvait encore employer la méthode des hauteurs de la lune, qui consiste à déduire de la hauteur observée l'angle horaire de la lune; en comparant cet angle horaire avec l'heure sidérale donnée par une étoile, on en déduit l'ascension droite de la lune. Ce procédé, toujours assez peu précis, l'aurait été moins encore dans le cas où se trouvait Nansen, par suite des faibles hauteurs de la lune et des réfractions anormales provenant des champs de glace. Il aurait été cependant encore supérieur à l'estime.

Il y avait enfin des observations d'occultation d'étoiles par la lune, qui pouvaient donner d'excellents résultats.

Mais pour penser à tout cela et pour en tirer parti, il fallait être astronome, et, sans vouloir diminuer le prestige de Nansen, il est certain, par ce que l'on vient de voir, que celui-ci ne l'était pas assez.

P. Viator.

CARTHAGE

LA NÉCROPOLE PUNIQUE DE DOUÏMÈS

Fouilles de 1883-1894 (1)

Objets trouvés dans le tombeau :

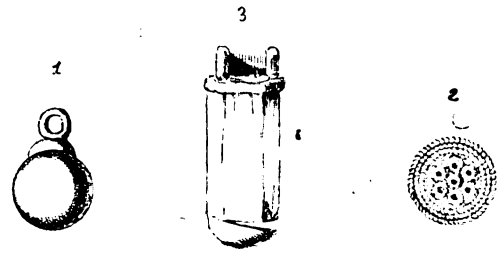
1° Deux petites sphères avec anneau de suspension;

2° Un disque percé dans le sens du diamètre; une face est bombée et unie, tandis que l'autre porte une rosace, composée de sept petits ronds et entourée de trois cercles concentriques du travail le plus fin, en filigrane (n° 2);

3° Un grain de collier dont la face est ornée de petites grappes triangulaires en filigrane, d'un fini remarquable (n°s 7 et 8);

4° Un scarabée monté sur or. L'anneau était d'argent; le plat du scarabée est très finement ciselé. La composition se divise en trois registres. L'inférieur et le supérieur sont identiques. Celui du milieu semble renfermer un texte hiéroglyphique dans lequel je vois la croix ansée deux fois répétée et deux signes qui se retrouvent sur la patère phénicienne de Préneste et qui signifient : *Roi des deux Égyptes* (1) (n° 4);

5° Un étui en or de forme cylindrique (n° 3). Déjà, nous avions trouvé de ces étuis funéraires,



Objets en or, étui et grains de collier.

mais ils n'étaient pas en métal. Celui-ci contenait un petit morceau de fer et une poudre noire renfermant des parcelles brillantes, semblables à du mica, ou mieux encore offrant l'aspect de fragments d'aile d'insecte.

J'avais espéré tout d'abord retirer de cet étui une feuille d'or portant une inscription punique; mon espoir fut déçu, mais on trouva une inscription sur le dernier objet qu'il me reste à décrire;

6° Disque de la grandeur d'une pièce de dix

Sceau carthaginois monté sur or.

francs, muni d'une bélière (n° 5). La face porte au centre une sorte d'ombilic; elle est, en outre, entourée d'un cercle formant rebord et se relevant à la partie inférieure pour décrire un angle dont la pointe s'élève vers le centre. On y voit un texte punique gravé en caractères microscopiques.

Communiquée à l'Académie des inscriptions et

(1) Suite, voir p. 689.

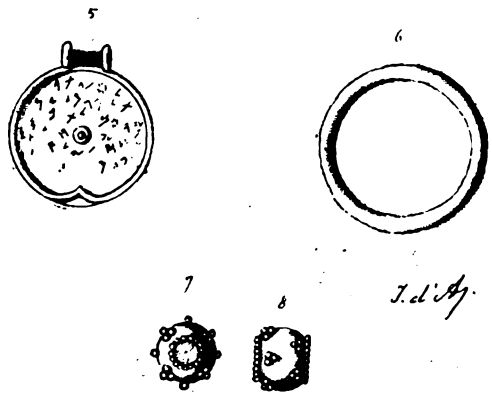
(1) *Corpus inscriptionum semiticarum*, P. I, T. I, fasc 2, p. 216.

Digitized by Google

belles-lettres, cette inscription punique a été confiée à M. Philippe Berger (1), qui en fait la traduction.

Au rapport de ce savant, ce pendant de collier, malgré ses petites dimensions, est un des monuments les plus curieux qui soit sorti des ruines de Carthage.

« L'inscription comprend six lignes d'une écriture très fine; les lettres, qui n'ont guère plus d'un millimètre de hauteur, ont été gravées au repoussé, à coups de ciseau, et ont produit au revers de la plaque un relief très accentué; elles sont d'une netteté parfaite. L'écriture est archaïque et ne présente encore presque aucune trace de la transformation qu'a subi l'alphabet phénicien à l'époque perse. Si l'on se reporte à la classification des alphabets phéniciens établie



Objets en or, amulette, bague et grains de collier.

par M. de Vogüé, il faut la faire remonter au moins au Ve ou au VIe siècles avant notre ère. C'est donc non seulement la première inscription archaïque d'Afrique, mais, d'une façon absolue, c'est l'une des plus anciennes inscriptions phéniciennes que nous possédions. »

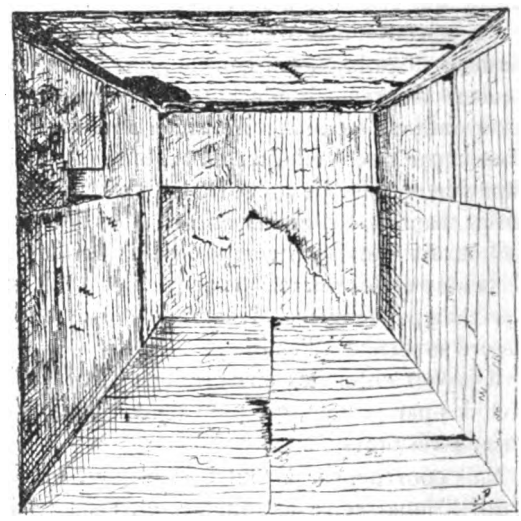
M. Philippe Berger s'est arrêté à la lecture suivante :

A Astarté-Pygmalion, Iadamelek, fils de Padaï. Pygmalion délivre qui il lui plaît.

Dans ce texte, l'orthographe du nom de Pygmalion n'est pas moins surprenante que la mention de ce personnage mythologique dans le Panthéon de Carthage.

« On voudrait au moins, dit M. Philippe Berger, que le nom de Pygmalion fût séparé par la particule « et » du nom d'Astarté. Il n'en est rien. Les deux noms sont juxtaposés de la façon la plus insolite, de telle façon que le second a l'air de n'être que le déterminatif du premier, comme s'il y avait « à Astarté (qui est) Pygmalion ». Cette association de deux noms divins, l'un masculin, l'autre féminin, en une seule personne, rattache Astarté-Pygmalion au groupe si important dans le Panthéon phénicien des dieux hermaphrodites : Astar-Camos, Esmoun-Melqart, Esmoun-Astoret, etc.....

» On voit, par ce qui précède, continue M. Philippe Berger en terminant sa savante note, quel intérêt présente ce texte qui ne mesure guère plus d'un centimètre. Le point capital de la découverte..... est l'introduction de Pygmalion dans le Panthéon carthaginois. Quelles que soient



Vue du tombeau d'Iadamelek. (Intérieur.)

les difficultés d'interprétation de ce texte, c'est un fait certain et qui peut être considéré comme acquis; cinq ou six cents ans avant notre ère, Pygmalion était adoré comme dieu à Carthage. Ce nom nous reporte aux origines de la civilisation punique et vient illustrer, d'une façon inattendue, les récits des auteurs anciens sur la fondation de Carthage. Et maintenant que nous avons retrouvé Pygmalion, il nous est permis d'espérer que nous retrouverons quelque jour Didon. Qui sait si ce n'est pas elle qui se cache, à la première ligne de notre inscription, sous le nom d'Astarté? »

Comme on le voit, le mobilier de cette sépulture répondait à sa grandeur et au luxe avec lequel elle avait été construite.

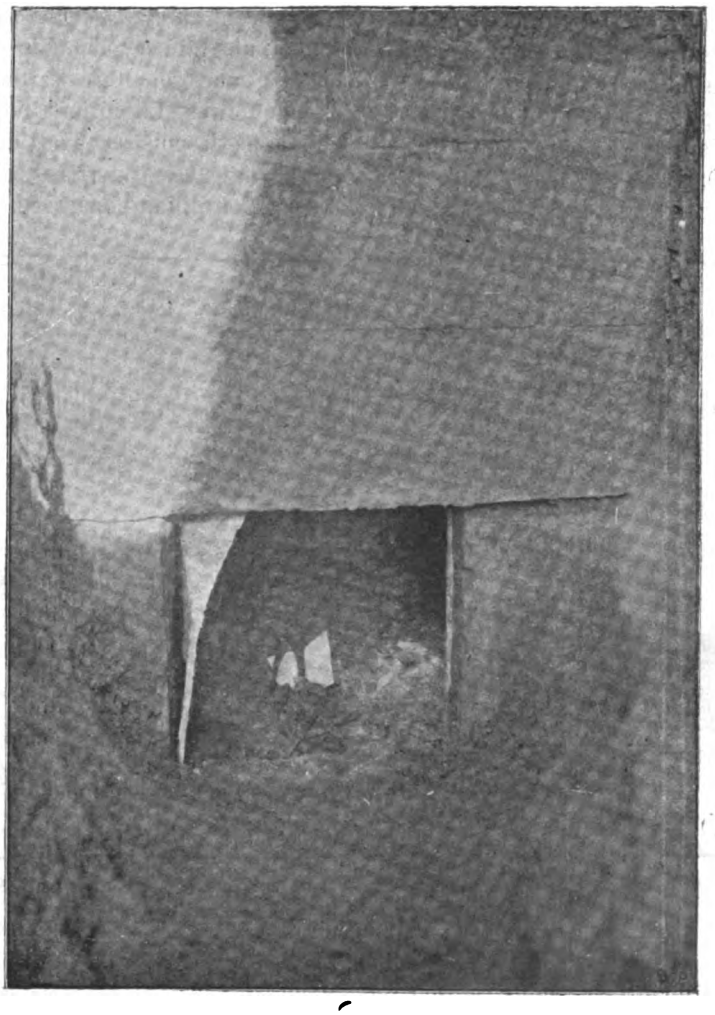
J'ai dit plus haut que les parois du tombeau et l'enduit de stuc qui les avait recouvertes n'atteignait pas le plafond. Il y a là, tout autour de la chambre, un retrait rempli en partie par de petites pierres et du mortier. On peut mesurer l'épaisseur qu'occupait la corniche au-dessus de

(1) Comptes rendus des séances de l'Académie des inscriptions, nov.-déc. 1894, p. 453.

Digitized by Google

la paroi. Cette épaisseur était de 0m,06. On peut également mesurer la hauteur de cette corniche qui devait être de 0m,08. Le reste était pris par l'épaisseur même des pièces de bois qui composaient le plafond et qui ont laissé non seulement l'empreinte de leurs fibres, mais même des lambeaux demeurés attachés à la pierre, de telle sorte qu'on ne peut avoir le moindre doute à cet égard.

Il est un autre détail qui mérite d'être noté. Avant de placer les bois du plafond et de la corniche, les artisans ont fait autour de la chambre, à 0m,05 de l'arête supérieure des pierres formant paroi, un filet rouge qui paraît avoir été tiré au



Vue de l'entrée du tombeau d'Iadamelek. (Extérieur.)

cordeau. Comme ce filet devait être ensuite caché par l'enduit de stuc, il est certain qu'il n'a pas été fait pour orner le caveau. Il est pour lors tout naturel de croire qu'il a dû servir à placer de niveau les pièces de la corniche et du plafond. On peut juger par là avec quel soin ce tombeau avait été exécuté jusque dans ses moindres détails.

Comme je l'ai dit plus haut, nous avions pénétré dans cet intéressant hypogée en brisant une des pierres du plafond. Après avoir fait l'inventaire du mobilier funéraire, je dus recombler l'excavation qui avait interrompu la tranchée dont nous avions besoin pour continuer l'exploration méthodique de la nécropole. Mais lorsque les charettes eurent terminé leur besogne, je fis creuser de nouveau en avant de la façade du tombeau d'Iadamelek.

Le 17 septembre, on parvint à la grande dalle qui fermait l'entrée et dont j'avais remarqué intérieurement le travail si soigné. Extérieurement, elle avait été laissée brute. Elle était mastiquée tout autour de façon à empêcher toute infiltration.

La baie qu'elle fermait ainsi se trouvait alors au pied d'une façade formée, à partir de la porte,

Digitized by Google

par le premier grand bloc du plafond et par deux assises de pierres de taille parfaitement jointoyées, puis, au-dessus, par un mur en moellons épais de 0m,40 à 0m,50, haut de plusieurs mètres. Cette façade, une fois déblayée, donne à l'ensemble de cette sépulture un aspect tout à fait monumental.

En pénétrant de nouveau dans ce tombeau deux mois et demi après sa découverte, je retrouvai en place, dans sa position oblique, la feuille de stuc séparée de la paroi de la chambre. On l'aperçoit dans la photographie ci-jointe, que je dois à la complaisance de mon confrère, le P. Vellard.

Ce grand tombeau est assurément le plus beau et un des plus riches que nous ayions trouvé à Carthage. C'est pourquoi nous avons tenu à en rendre l'accès facile aux visiteurs et aussi à en donner une description aussi détaillée que possible.

Tombeau trouvé le 19 octobre 1894.

Au tournant de la grande tranchée, les ouvriers rencontrent en pleine terre, sans autre indice de tombe, une mince couche de poussière noirâtre, C'est une sépulture carthaginoise des plus rudimentaires. Le corps a été déposé dans une simple fosse, puis recouvert de terre.

Un moment, les ouvriers croient trouver la tête du squelette bien conservée. Mais, au lieu d'un

Peinture sur vase gréco-punique.

crâne, c'est un œuf d'autruche qu'ils retirent du sol. Cependant, à côté des ossements, on recueille un pendant d'oreille à croix ansée et deux à trois mille grains de collier, dont un en or et tous les autres en pâtes de diverses couleurs. Il y en a de ronds, il y en a de carrés. Un certain nombre sont des scarabées, des masques et de petites figurines égyptiennes.

Tous ces éléments, restes de colliers et de pectoraux, une fois enfilés ensemble, forment une longueur de plus de 10 mètres.

Outre ces objets de parure, plusieurs autres pièces méritent d'être signalées d'une façon particulière.

Ce sont d'abord deux morceaux de bois travaillé, très dur, autour desquels on avait enchâssé de petits disques d'une matière devenue très friable qui a disparu. On n'en voit plus que la place. Ces deux objets de bois étaient traversés suivant leur axe par un fil de fer dont l'oxydation a contribué, ce semble, à les durcir.

Une autre pièce intéressante est une sorte d'amande en faïence verdâtre, creuse et travaillée à jour. La face supérieure porte un cartouche de façon égyptienne, mais la partie inférieure est fendue, à l'imitation d'un coquillage du genre Cyprée.

Enfin, un dernier objet, digne de remarque, est un demi-globe creux en cristal de roche. Il est muni de deux pattes percées chacune de deux

Digitized by Google

trous, communiquant avec autant de rainures et ayant servi à l'appliquer exactement, au moyen de liens, sur une surface plane. Cette pièce intéressante, qui prouve avec quelle habileté les Carthaginois travaillaient le cristal de roche, mesure 44 millimètres de longueur et 25 de largeur. Enfin, cette calotte transparente comme un verre de montre devait être destinée à recouvrir et conserver quelque objet précieux, peut-être une amulette.

Tombeau ouvert le 26 novembre 1894.

J'ai dit plus haut que l'emplacement des tombeaux se reconnaît dans les tranchées, par des

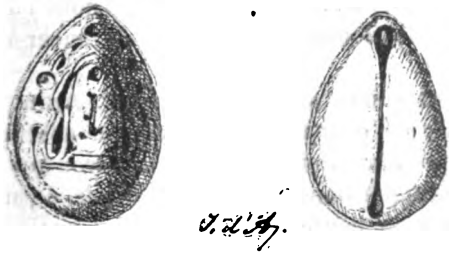
Sphère en faïence, creusée et travaillée à jour.

bandes verticales de terre jaunâtre, mélangée de charbon, marquant ainsi les puits au fond desquels sont les sépultures.

A l'extrémité de la grande tranchée, perpendiculaire à la mer et profonde de quatre mètres, une de ces bandes était très visible.

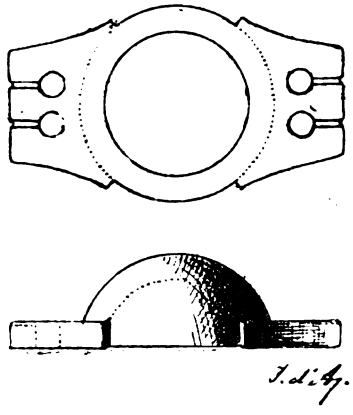
La terre remuée autrefois recouvrait donc un tombeau. En creusant contre la paroi formée par le sol naturel, on devait la retrouver décrivant un angle droit, soit à moins d'un mètre si le tombeau était perpendiculaire à la mer, soit à deux mètres environ si le tombeau était au contraire parallèle à la mer.

On se mit donc à creuser le long de la paroi, mais, au lieu de s'arrêter à un ou deux mètres, on



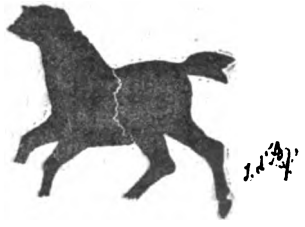
Objet en faïence imitant la coquille.

la suivit par un souterrain sur une longueur de huit mètres et demi, sans rencontrer l'angle que l'on cherchait. Cette paroi représentait donc une sépulture exceptionnelle. Le chef ouvrier disait en plaisantant que nous allions trouver un tombeau de géant, car jamais nous n'avions reconnu le sol primitif taillé sur une aussi grande longueur. On ne pouvait cependant croire à l'existence d'un tombeau ayant de telles proportions. On revint donc à l'entrée de la galerie et on se mit à creuser verticalement pour chercher la base de l'excavation pratiquée par les Carthaginois. On ne tarda pas à la trouver, mais, au lieu de suivre un plan horizontal, cette base s'enfonçait obliquement dans le sol. Il était évident que cette



Objet en cristal de roche.

rampe conduisait au tombeau. Mais on ne pouvait la déblayer sans risquer d'avoir un éboulement. Il fut donc décidé qu'à l'aide de charrettes, on déblayerait la paroi au niveau de la tranchée, c'est-à-dire qu'on enlèverait une épaisseur de quatre à cinq mètres de terre au-dessus du tombeau que nous soupçonnions devoir être à sept ou huit mètres de profondeur. Cette opération préparatoire, longue et coûteuse, devait faciliter l'accès du tombeau que nous cherchions. Lorsqu'elle fut terminée, on se mit à creuser de nouveau verticalement, espérant atteindre bientôt la chambre sépulcrale. Mais, au lieu de rencontrer



Lamelle de plomb découpée en forme de cheval.

le tombeau, on trouvait toujours la rampe qui continuait à descendre dans le sol. Ce ne fut que par une suite de gradins qu'on en reconnut la fin. Cependant, les pierres du tombeau ne se mon-

Digitized by Google

traient pas encore et on était à quatorze mètres de profondeur au pied d'une paroi formée de terre rapportée, taillée à pic, et supportant dans la partie supérieure des restes de constructions romaines. Il eût été imprudent de s'aventurer sous un sol si peu solide. Je conseillai alors de faire un sondage horizontal à l'endroit où je soupçonnais que l'on devait rencontrer le caveau funéraire.

La barre de fer, à un mètre seulement de longueur, heurta une des dalles du tombeau. Avec une grande sûreté de coup d'œil, et grâce à sa longue expérience de ces genres de travaux, le chef ouvrier vit qu'il pouvait encore, sans danger, en y allant avec précaution, dégager une partie du tombeau, car nous croyions trouver la porte

Vase carthaginois.

au pied de la rampe. Contrairement à nos prévisions et à notre attente, au lieu de trouver la dalle servant de porte que semblait si bien indiquer la direction de la rampe et qui ferme ordinairement l'entrée des grands tombeaux, nous avions atteint cette sépulture par le flanc. On ne pouvait songer à déplacer une pierre. En faisant levier, on eût tout ébranlé et mis en danger la vie des hommes. On ne pouvait non plus entamer les pierres. Le tuf coquillier, ordinairement si facile à attaquer, était, cette fois, si dur qu'il ne cédait même point sous les coups du ciseau à froid.

Il fallut donc imaginer un autre système.

Le chef ouvrier proposa alors de pratiquer un souterrain dans le sol naturel et solide, pour aller rejoindre, au moyen d'une galerie en forme de crochet, la porte de ce tombeau qui nous avait déjà donné tant de peine. Ainsi fut fait. Mais on rencontra dans le sol des couches calcaires tellement dures, qu'il fallait plusieurs jours pour mener à bonne fin ce travail pénible et délicat. La solidité du terrain naturel avait toutefois l'avantage de mettre les ouvriers à l'abri de tout danger. D'abord, lorsqu'on croyait se diriger vers l'axe du tombeau, on atteignit l'angle diagonalement opposé à celui que nous avions déjà mis à nu. Nous étions enfin fixés sur les limites de cette

Vase gréco-punique.

tombe. Elle était moins grande que nous l'avions pensé. Ces données permettaient d'avancer à coup sûr.

Nous eûmes alors une surprise. Avant d'atteindre de nouveau le tombeau, on aperçut un peu en avant et au-dessus un large trou qui avait été pratiqué dans le sol. Cette sorte de niche, haute d'un mètre, était fermée par une simple dalle inclinée. Elle contenait deux petites fioles de terre rouge et deux grands vases. L'un de ces vases était muni de son couvercle. La panse était ornée de bandes rouges et de nombreuses lignes noires. Entre les deux oreillons, le potier avait tracé, toujours en noir, une série de petites barres

Digitized by Google

horizontales parallèles, des zigzags et des lignes ondulées. Ce vase était absolument vide. Mais on pouvait voir à l'intérieur, au fond, les traces blanchâtres du liquide qu'il avait contenu. Avec ces poteries, on retira de la niche deux lampes du type primitif et une anse ou poignée de bronze encore unie à deux anneaux de même métal, formés d'une double tige rabattue sur elle-même et qui traversait une planche de bois de vingt-cinq millimètres d'épaisseur (1). Ce genre de poignée, déjà signalée dans d'autres tombes de la même nécropole, semble indiquer l'existence d'une cassette.

Cette découverte inattendue nous fit prévoir qu'on ne trouverait guère de poteries dans l'intérieur du tombeau. C'est, en effet, ce qui arriva.

(*A suivre*) R. P. DELATTRE,
Des Pères Blancs.

RECHERCHES
SUR LA COLORATION DES VERRES
PAR LA PÉNÉTRATION DIRECTE DES MÉTAUX OU SELS MÉTALLIQUES (2)

Le procédé généralement employé pour obtenir un verre de couleur consiste à fondre ensemble le verre et l'oxyde colorant.

Le verre est alors coloré uniformément dans toute sa masse.

Les expériences suivantes ont eu pour objet de colorer le verre directement et d'y produire des dessins, en faisant pénétrer les métaux ou oxydes colorants par des procédés analogues à ceux de la cémentation.

Appliquons sur un verre un sel d'argent et élevons la température vers 500° ou 550°; le verre, refroidi et débarrassé par un lavage de l'excès de sel, se trouve coloré en jaune. La nuance obtenue peut aller du jaune paille au jaune orangé rouge, selon la composition du verre employé.

En effet, le verre ordinaire ne prend que la coloration jaune clair, tandis qu'un verre composé comme suit :

Sable	100	Carbonate de soude.	5
Calcaire	40	Arsenic	0,5
Sel marin	30	Alumine	3
Sulfate de soude	34	Charbon	1,5

donne une coloration pouvant atteindre le rouge orangé pour la même composition de matière colorante, soit 10 grammes de sulfure d'argent mélangé à 100 grammes d'ocre rouge.

La quantité de sel d'argent mise en présence du verre peut être très faible.

Ainsi, une dentelle de fil plongée dans une solution à $\frac{1}{1000}$ de nitrate d'argent, puis dans une solution de sulfure de potassium, appliquée sur une plaque de verre et chauffée, laisse l'empreinte de son image en jaune foncé.

Un cliché photographique sur collodion, traité dans les mêmes conditions, laisse également son impression en couleur jaune.

Cette dernière expérience m'a permis de constater que la coloration, pour un même temps d'exposition à la chaleur, est proportionnelle à la quantité de sel d'argent mise en contact avec le verre, car l'image photographique est reproduite avec ses noirs et ses demi-teintes.

La pénétration est d'autant plus profonde que la température est soutenue pendant un temps plus long.

Prenons, par exemple, une plaque de verre jaunie à l'argent pendant cinq minutes de cuisson; mesurons l'épaisseur de verre traversée par la couleur, nous trouverons environ 17 centièmes de millimètre.

Remettons au feu de nouveau, et cela pendant une heure, sans ajouter de nouvelle composition colorante; nous trouverons que la pénétration de la couleur a atteint une épaisseur de 32 centièmes de millimètre.

Enfin, par une exposition à la chaleur d'une durée de dix-huit heures, et en renouvelant de six heures en six heures la composition colorante, une plaque de verre de $1^{mm},57$ d'épaisseur a été complètement traversée.

Dans cette dernière expérience, le verre avait un peu perdu de sa transparence; mais j'attribue ce fait plutôt à la dévitrification qui se produit toujours dans les longues recuissons qu'à la couleur elle-même.

Les verres ainsi colorés présentent les phénomènes du dichroïsme : toujours jaunes par transparence, ils ont, par réflexion, des teintes d'aspect fluorescent allant du vert jaunâtre au violet bleuâtre.

On obtient le dichroïsme sûrement en mélangeant à la composition d'argent quelques parcelles de cuivre en poudre, réduit d'une dissolution de sulfate par le zinc.

Ainsi un cliché photographique, exécuté sur une plaque de verre rouge coloré par l'oxyde cuivreux Cu^2O, laisse son image après passage au feu. Cette image, par transparence, est invisible, la couleur jaune se trouvant perdue dans la nuance très intense du rouge; mais, par réflexion, l'image dichroïque est nette et parfaitement visible.

Ceci m'a conduit à rechercher si les verres colorés dans la masse se laissaient pénétrer comme les verres blancs, et j'ai reconnu que la plupart de ces

(1) **Les Carthaginois** devaient être très habiles à travailler le bois. Salomon ne dit-il pas au roi Hiram : *Scis enim quomodo non est in populo meo vir qui noverit ligna cædere sicut Sidonii.* (Reg. III, v, 6.)

(2) *Comptes rendus.*

Digitized by Google

verres se laissaient traverser, à l'exception toutefois des verres colorés en rose par l'oxyde de manganèse.

On obtient les mêmes phénomènes de pénétration et de coloration avec d'autres métaux : l'or, le cuivre, le fer donnent des résultats analogues.

LÉON LÉMAL.

M. Armand Gautier, à propos de la note précédente de M. Lémal, présentée par M. Troost, fait remarquer que, en collaboration avec M. Hélier, il a déjà observé la pénétration du verre par l'argent métallique, déposé à la surface intérieure d'ampoules de verre pleines de gaz hydrogène ou de gaz tonnant, à des températures voisines de 450° prolongés quelques heures seulement. L'argent disparaît, et le verre reste seulement opalescent.

Ces observations ont été publiées par M. Hélier, dans sa thèse de doctorat ès sciences, en 1896.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU 24 MAI 1897.

Présidence de M. CHATIN.

Outils et armes de l'âge de cuivre pur en Égypte. — M. BERTHELOT s'occupe d'un certain nombre d'objets en cuivre que M. de Morgan lui a adressés d'Égypte au mois d'avril dernier et qui semblent remonter aux âges les plus anciens de l'empire égyptien. Tel est l'avis de M. de Morgan, dont on connait la légitime autorité en ces questions. — M. Berthelot a examiné ces objets, instruments, armes, outils, au triple point de vue de leur destination première, de leur composition et de leur mode de fabrication.

Sauf pour quelques-uns, la première question n'a pu toujours être résolue. Les procédés de fabrication sont déduits de l'état actuel avec une grande ingéniosité. Quant à la composition, M. Berthelot l'a toujours trouvée de cuivre très pur, transformé aujourd'hui en protoxyde par l'intermédiaire de l'oxychlorure de cuivre.

Cette composition est caractéristique. Ce n'est pas que la fabrication de lames et objets en cuivre pur n'ait eu lieu à toute époque et ne subsiste même aujourd'hui: mais on a cessé depuis longtemps de fabriquer des outils, tels que des aiguilles ou des ciseaux, et des armes, telles que des haches, avec le cuivre pur. Le bronze d'abord, puis le fer, l'ont remplacé pour tous les emplois qui exigent un métal dur et résistant. L'existence de ces objets et leur mélange avec des lames de silex paraissent donc se rapporter à une population qui en était encore à l'âge du cuivre pur proprement dit.

M. Berthelot a encore eu l'occasion d'examiner des liquides rencontrés dans des vases et tombeaux antiques et en a tenté l'analyse; l'un provenait d'une fiole trouvée dans un tombeau gallo-romain, près de Reims; il contenait un résidu qui semble provenir d'une matière grasse neutre, telle qu'une huile végétale, et en dessous de l'eau qui a tous les caractères d'eau d'infiltration. C'est encore une eau de même provenance que contenait une fiole trouvée dans un tombeau syrien. M. Berthelot, qui a eu à examiner beaucoup de cas du même genre, estime qu'en général, les observateurs doivent se tenir en méfiance contre l'introduction accidentelle d'infiltration de l'eau dans les vases antiques.

Nouvelle étude sur les tempêtes et les trombes ou tornados. — M. FAYE poursuivant, avec une admirable énergie, la campagne qu'il a entreprise depuis vingt-cinq ans pour soutenir ses idées sur les lois des tempêtes, vient de publier un nouveau volume, qu'il présente à l'Académie en ces termes :

« Afin de compléter mon œuvre, je viens d'écrire, dans ma quatre-vingt-troisième année, une nouvelle *Étude sur les tempêtes et les trombes ou tornados.* J'ose l'offrir à l'Académie, tout en sollicitant son indulgence pour les fautes, difficilement évitables à cet âge, quand on se hasarde à exposer des idées neuves, même avec la plus entière conviction. »

La surface extérieure de la fonte portée au rouge « transforme l'acide carbonique en oxyde de carbone ». — H. Sainte-Claire Deville a démontré que dans un poêle, la fonte devient perméable aux gaz du foyer à la température rouge; il s'ensuit donc que l'oxyde de carbone peut, dans ces conditions, pénétrer du foyer dans l'air des appartements.

Se plaçant à un autre point de vue, M. GRÉHANT a fait l'hypothèse que l'oxyde de carbone rencontré dans la pièce ainsi chauffée pouvait provenir en partie de la décomposition de l'acide carbonique de l'air ambiant par la surface rouge du carbure de fer; cette hypothèse a été vérifiée par les expériences.

Il conclut de ses recherches, qu'il faut abandonner le chauffage des chambres ou des appartements par des parois de fonte chauffée au rouge; il est nécessaire d'envelopper ces parois d'un cylindre de tôle communiquant avec l'extérieur par un tuyau spécial, où il faut les recouvrir de faïence ou d'autres substances réfractaires, les parois rouges transformant en oxyde de carbone l'acide carbonique de l'air ambiant.

A propos des lois de variation de la longueur des mires de nivellement. — Sous la double action de la température et de l'humidité de l'air, le bois des mires de nivellement subit des variations de longueur dont les lois ont été fixées, après des travaux considérables, par le regretté colonel Goulier.

Il a notamment établi que la longueur des bois dépend de la *tension relative* et non de la *tension absolue* de la vapeur d'eau renfermée dans l'air.

Récemment, à la suite de certaines constatations faites en Autriche et en Bavière, au cours d'opérations de nivellement, quelques savants étrangers ont cru pouvoir mettre en doute l'exactitude de cette loi.

Par une critique approfondie des faits invoqués, M. C. LALLEMAND, directeur du nivellement général de la France, montre que, loin de contredire les conclusions du colonel Goulieri, elles ne font, au contraire, que les confirmer une fois de plus.

Sur les propriétés de certaines radiations du spectre. — M. G. LE BON répond à la note donnée par M. Becquerel sur la transparence de l'ébonite pour les radiations de l'extrémité la moins réfrangible du spectre; il ne conteste pas les résultats obtenus par M. Becquerel, mais il regrette que ses expériences n'aient porté que sur des feuilles d'ébonite minces; ses conclusions,

Digitized by Google

pense-t-il, n'auraient pas été les mêmes s'il avait employé des feuilles épaisses.

D'ailleurs, dit-il, rien de plus facile que de reproduire ses propres expériences, en arrêtant, par un écran de verre vert placé sur l'ébonite, les rayons rouges.

En outre, on peut remplacer la lame d'ébonite par un corps opaque quelconque, feuille de papier ou de métal.

Recherches sur la coloration des verres par la pénétration directe des métaux ou sels métalliques. — Le procédé généralement employé pour obtenir un verre de couleur consiste à fondre ensemble le verre et l'oxyde colorant.

Maladie des branches des mûriers de la Turquie d'Europe. — MM. Prillieux et Delacroix ont recherché la cause d'une maladie qui attaque les mûriers, et qui a causé des dommages importants depuis quelques années dans la région d'Andrinople. Cette maladie débute par un très léger changement dans la couleur des feuilles des rameaux attaqués; le point d'attaque du mal se trouve toujours à un bourgeon axillaire situé à une hauteur quelconque sur le rameau. Toutes les feuilles nées au-dessus de ce point, jusqu'à l'extrémité du rameau, souffrent, tandis que les parties situées au-dessous, jusqu'au tronc, restent saines. Au bout de deux jours, le rameau ou la partie du rameau qui est au-dessus du point attaqué meurt. Le bourgeon et la base de sa feuille-mère, qui sont le foyer du mal, sont déjà désorganisés et l'on y distingue souvent une sorte de moisissure blanche. Sur les rameaux atteints par cette maladie, on trouve des sclérotes noirs qui, cultivés expérimentalement sous cloche, sur du sable humide, ont donné des fructifications d'une petite pézize de couleur fauve, qui, par ses caractères extérieurs, la forme et la taille de ses asques et de ses spores, ne diffère en rien du *Sclerotinia libertiana*, dont le développement et l'histoire entière ont été étudiés d'une façon si complète par le professeur allemand de Bary, et qui attaque les topinambours, les carottes, les haricots, etc. Les filaments provenant de la germination en goutte suspendue des spores du *Sclerotinia* du mûrier, placés sur des carottes, les ont attaquées rapidement, ce qui permet d'identifier avec quelque certitude les deux champignons.

Troubles trophiques consécutifs à la section des racines postérieures médullaires. — Si l'on sectionne les racines postérieures médullaires, on constate que, sur la face plantaire des orteils du membre correspondant aux racines sectionnées apparaissent, après un temps variable, des ulcérations qui vont grandissant en largeur et en profondeur; il y a chute des poils, chute des ongles, épaississement des os, infiltration et induration du derme et du tissu conjonctif sous-cutané. La relation entre ces troubles trophiques et les altérations originelles des nerfs est connue depuis longtemps et on avait, en ce cas, généralement incriminé l'altération du ganglion spinal. M. Morat a reconnu et établi que cette condition n'est pas indispensable, et, procédant par voie d'exclusion, a été conduit à admettre comme probable l'existence de nerfs centrifuges commandant directement aux tissus de la peau et gouvernant, sans appareil intermédiaire, le mécanisme intime encore si peu connu de la fonction de ceux-ci, nerfs dont la paralysie amène, à la longue, l'altération de structure de ces tissus, comme celle des nerfs moteurs entraîne celle des muscles correspondants.

Sur les trois ascensions françaises de la troisième expérience internationale. — Les trois ascensions dirigées comme on sait par MM. Hermite et Besançon ont été faites le 13 mai 1897. Le premier aérostat, lancé à 3 h. 33 du matin, à Paris, est tombé à Castelleto Villa, en Italie, à 3 h. 45. (?) après avoir parcouru 600 kilomètres environ.

Par suite d'arrêt de l'enregistreur et d'une déchirure du parasoleil, le minimum de température enregistré à l'air extérieur n'est que — 44° C.; dans l'intérieur du ballon, elle est descendue à — 60°.

Un deuxième ballon, l'Aérophile, en baudruche, a été lancé à 4 heures du soir et, 35 minutes après, un troisième ballon était lancé, dont la température minima a été — 28°, alors que le baromètre marquait 321 millimètres.

Action de la lumière sur les mélanges de gaz dont elle provoque la combinaison, en particulier sur les mélanges de chlore et d'hydrogène. Note de MM. Armand Gautier et H. Hélier. — M. Germain Bapst donne, en un court mémoire, des détails inédits sur le séjour du général Poncelet à Saratow, qui sont un titre de plus à ajouter à la gloire militaire de ce grand savant qui, après avoir contribué au salut d'une partie de l'armée dans la retraite de Russie, fut fait prisonnier et employa tous les loisirs de cette dure captivité à l'étude et aux découvertes scientifiques qui ont immortalisé son nom. — Nouveau perfectionnement de son grisoumètre, par M. N. Grehant. — Sur la réflexion de la lumière par une surface longue et étroite. Note de M. Gouy. — Sur un système phosphorescent antianodique et les rayons anodiques. Note de M. C. Maltézos. — Sur la précipitation du sulfure de zinc pour le dosage de ce métal. Note de M. J. Meunier. — Remarques relatives à la chaleur de formation des acétylènés sodés. Note de M. de Forcrand. Nouvelles combinaisons de la pyridine, de la pipéridine et de la quinoléine avec les sels métalliques. Note de M. Raoul Varet. — Sur la préparation du furfurane. Note de M. P. Freundler. — Solubilité de l'ecgonine. Note de M. Œchsner de Coninck. — Étude comparée des quotients d'acides et des quotients de fermentation observés pendant la maturation des fruits. Note de M. C. Gerber. — S'occupant de la dénaturation de l'alcool, M. E. Barillot montre que la dénaturation par les huiles d'acétone, procédé employé en Suisse, donne un résultat illusoire; il indique comment on peut rétablir ces alcools avec une perte relativement faible. — Sur la coquille embryonnaire ou *prodissoconque* des Lamellibranches. Note de M. Félix Bernard. — Sur l'hydrographie souterraine et les chouruns du Dévoluy (Hautes Alpes) (chouruns est le nom local des fentes rocheuses cavernes et puits naturels qui, dans le Dévoluy, absorbent les pluies et les neiges fondues). Note de M. E.-A. Martel. — Influence du poids tenseur sur la chaleur dégagée par le muscle pendant la contraction. Note de Mlle M. Pompilian. — M. Fouquet, du Caire, ayant remarqué que le tatouage est employé comme moyen thérapeutique chez les Cophtes, a fait des recherches sur l'origine de cette coutume, fort inutile d'ailleurs; l'examen de momies lui a permis de constater que cette coutume date des temps les plus reculés de l'ancienne Égypte. — M. Foveau de Courmelles établit que l'âge des lésions et l'identité individuelle peuvent être révélés par les rayons X.

Digitized by Google

CONGRÈS DES SOCIÉTÉS SAVANTES
A LA SORBONNE (1)

Séance du 23 avril.

Présidence de M. Mascart.

La séance est ouverte à 10 heures du matin.

M. Hermitte fait un résumé des précautions à prendre pour le lancer des ballons-sonde dont il a fait usage avec M. Besançon dans une série d'expériences du plus haut intérêt sur l'exploration des régions élevées de l'atmosphère.

L'auteur constate que les indications de l'enregistreur thermométrique ne représentent point exactement la température de l'air dans les premiers 1 000 mètres où la rapidité de l'ascension est très grande. Comme cette vitesse excessive est nécessaire pour que le ballon-sonde puisse parvenir à une altitude de 15 000 mètres, il propose d'ajoindre au grand ballon-sonde un petit, de 40 mètres cubes au plus, qui s'élèvera jusqu'à 4 ou 5 000 mètres et, s'enlevant lentement, donnera exactement la température dans cette partie de l'atmosphère.

Le lancer d'un petit ballon de 40 mètres, dont M. Besançon prépare un spécimen, pourra suffire pour les études destinées à l'interprétation d'une situation météorologique, comme M. Angot en a du reste fait déjà la remarque.

M. Hermitte insiste aussi sur la série des précautions qu'il a prises jusqu'ici dans les lancers des ballons-sonde de haute région et auxquelles il attribue les succès obtenus jusqu'ici dans les ascensions internationales.

Tous les météorologistes qui les emploient sont certains de faire parvenir leurs ballons-sondes, si l'étoffe possède une résistance suffisante à la couche atmosphérique dont la densité correspond à leur poids, à leur volume et à la force ascensionnelle de leur gaz. Ils peuvent même la disposer dans plusieurs circonstances faciles à prévoir pour puiser l'air avec l'appareil de M. Cailletet, à de très grandes altitudes.

M. Picot, de l'Union aéorophile de France, présente un système de flotteurs destiné à équilibrer un ballon au-dessus de la mer. Des cylindres de bois dont le nombre varie en raison du volume du ballon sont traversés suivant leur hauteur par un solide cordage et enfilés comme les perles d'un collier. Chaque cylindre a 50 centimètres de longueur et pèse 10 kilogrammes. Ce système articulé est suspendu à une centaine de mètres au-dessous de la nacelle. Dès que le ballon entraîné en mer s'approche de la surface des flots, le cylindre inférieur plonge entièrement ou en partie et le ballon est allégé du poids de l'eau déplacée. Si ce premier cylindre ne suffit pas pour enrayer la descente, le second est immergé à son tour, puis le troisième et ainsi de suite, jusqu'à ce que l'équilibre soit établi. Inversement, lorsque, pour une cause quelconque, le système aérostatique tend à remonter, les cylindres flottants, soulevés les uns après les autres, freinent le mouvement ascensionnel et finissent par l'enrayer.

Le ballon, ainsi maintenu automatiquement à une altitude invariable, peut conserver longtemps son gaz dans une enveloppe suffisamment étanche, et permettre à l'aéronaute de gagner la côte propice à l'atterrissage ou de rencontrer le navire qui apercevra de loin ses signaux de détresse.

Grâce à ce système de flotteurs, dont chaque pièce cylindrique est précédée d'une partie conique, de manière à fendre aisément les vagues, la vitesse du ballon doit être sensiblement celle du vent, et la nacelle ne risque pas d'être abattue, comme il arrive lorsque les agrès entraînés offrent trop de résistance au mouvement.

M. Claude Jobert, de l'Académie d'aérostation, présente un genre d'hélice ayant un rendement supérieur à celles communément employées; ce rendement est démontré au dynamomètre.

Il croit aussi concourir à l'obtention du maintien du ballon dans l'atmosphère, point principal, avec différents tissus que je vous présente. D'abord, une étoffe argentée par dépôt galvanique, préparée par M. Maurice Gauthier.

Précédemment, il a montré des échantillons où les dépôts étaient formés d'autres métaux.

Maintenant, il présente des tissus enduits de biphosphate de chaux et de phosphate tribasique alliés à un vernis plastique, destinés à protéger les étoffes de l'endosmose.

L'auteur montre divers échantillons sur étoffes et métaux; ces vernis permettent de supprimer presque entièrement les pertes de gaz et prolongeront ainsi la durée du séjour du ballon dans l'atmosphère.

M. Victor Cabalzar, membre de l'Union aérophile de France, décrit une ancre à deux sas et une soupape à clapet de déchirure imaginées par M. Besançon, et dont il a eu l'occasion de faire usage par des vents très violents. A l'aide de ces deux organes, il s'est toujours trouvé à même de terminer sans accident des ascensions fort difficiles.

L'ancre. — La position respective et la longueur des deux sas est le résultat d'expériences nombreuses. L'ancre ne peut traîner sur le sol sans entrer dans l'intérieur de la terre, quelque dure qu'elle puisse être.

Si le ballon est en véritable traînage, elle ne lâche jamais prise, et c'est le sol qui cède, jusqu'à ce qu'elle rencontre soit une souche, soit une roche.

La soupape. — Les deux tiers de sa surface sont occupés par une étoffe vernissée que détache une corde de déchirure. Avec un trou aussi formidable, le ballon est instantanément dégonflé. Seulement, il faut avoir soin de ne faire jouer ce mécanisme qu'au moment où l'aéronaute est sûr que l'aérostat ne va pas rebondir.

La manœuvre de l'aérostat en cours de route, jusqu'au moment où l'ancre est lancée, se fait par le clapet articulé qui occupe le troisième tiers de la soupape.

L'ouverture de ce clapet de manœuvre est largement suffisante pour que l'on puisse exécuter toutes les manœuvres nécessaires.

Ces différents perfectionnements assurent à l'aérostation une sécurité restée jusqu'alors peu certaine.

M. Georges Besançon, de l'Union aérophile de France, s'est occupé de la vérification des hauteurs barométriques.

Cette vérification, que Leverrier réclamait déjà en 1869, lorsqu'il présidait le Congrès des Sociétés savantes, a été demandée par M. Bouquet de la Grye, président de la Commission d'aérostation scientifique de Paris. Ce savant académicien a pensé qu'il serait préférable que la vérification fût faite à l'aide d'une série de clichés photographiques horizontaux.

(1) Suite voir p. 695.

Digitized by Google

M. Cailletet a imaginé une disposition nouvelle, automatique et qui pourra être ultérieurement appliquée dans les lancers à grande hauteur si les résultats sont satisfaisants. L'appareil est en construction dans les ateliers de M. Gaumont, directeur du comptoir central de photographie.

La fibre sensibilisée sort d'un rouleau-magasin et passe d'une façon continue sur un rouleau-récepteur.

Le mouvement est calculé de telle manière que le déplacement de la longueur d'un cliché se produit entre deux enclanchements de l'obturateur.

M. Besançon décrit les manœuvres aérostatiques auxquelles il se livrera pour que la vérification ait lieu pendant que le ballon se met rapidement, tant en montée qu'en descente. Suivant la remarque qui en a été faite par M. Bouquet de la Grye, c'est seulement dans ces moments que la vérification des indications est désirable.

Sous-section de zoologie.

Séance du 23 avril.

La séance est ouverte à 2 h. 15.

Présidence de M. le professeur L. Vaillant.

M. Émile Belloc, vice-président de la Société centrale d'apiculture, communique à la section de zoologie des renseignements très curieux sur des documents concernant la pêche et la consommation du poisson, au XVI^e^ et au XVII^e^ siècles, qu'il a récemment découverts dans les archives.

Un de ces documents, datant de la fin du XVI^e^ siècle probablement, donne des détails circonstanciés à propos des conditions imposées aux pêcheurs de la ville de Toulouse par le prieur de la Daurade, seigneur de la rivière de Garonne. Il contient également de précieux renseignements sur une procession annuelle, à laquelle les pêcheurs étaient tenus d'assister, et qui se faisait le mercredi des Rogations, sur ladite rivière de Garonne.

M. Émile Belloc donne aussi de nombreux détails sur certaines pratiques de pêche usitées à la même époque. Puis il aborde la question importante de la consommation du poisson, qui tenait et tient encore une si large place dans l'alimentation publique.

En terminant, il met sous les yeux du Congrès des menus très intéressants, presque exclusivement composés de poissons, qui avaient servi aux festins offerts aux commissaires et députés de l'Assiette dans la haute-Garonne.

D'après ces menus, qui sont plutôt des comptes de fournisseurs, les tortues étaient d'une consommation courante et se payaient 8 sols la pièce. On avait 8 livres de saumon pour 1 livre 12 sols, 100 anchois pour 40 sols et 400 huitres pour 4 livres.

En 1622, on payait, à Toulouse, 12 livres de carpes 4 livres 4 sols. La tanche coûtait 6 sols la livre. Par contre, le prix de la truite était assez élevé, puisqu'il atteignait 20 sols la livre.

Il est bon d'ajouter que ces chiffres, empruntés au compte des festins de l'Assiette de 1622, avaient été sans doute fortement majorés par le fournisseur, car ce compte s'élevant à la somme de 811 livres 6 sols fut réglé par le Syndic du diocèse de Toulouse à la somme de *cinq cent cinquante livres*. Bien que ce compte eût été réduit d'un peu plus d'un tiers, le pâtissier-fournisseur l'accepta et se déclara satisfait.

M. le Dr Pierre Boyer communique un rapport sur la monographie d'un destructeur d'animaux nuisibles, particulièrement de vipères, dans le département de la Haute-Loire. Cet homme, nommé Courtol, a tué 14 000 vipères en huit ans. Il en a pris jusqu'à 45 dans un jour; une fois, avec un de ses fils, il en a capturé 85 en dix heures. Il n'use que de procédés très élémentaires. Ces chasses si abondantes de vipères ont en ce moment une importante utilité pour les expériences de vaccination contre les venins de serpent, auxquels se livrent MM. Phitalix, Bertrand et Calmette.

M. Lignières démontre l'insuffisance de l'échenillage actuel par l'étude du *Bombyx neustria* (livrée). L'échenillage, tel qu'il est pratiqué actuellement, vise exclusivement le *Liparis chrysorrhoea*; ses bourses, bien visibles à l'extrémité des branches, sont facilement enlevées en hiver; par contre, une autre chenille, dont l'extension va de jour en jour grandissant, n'est nullement inquiétée.

En effet, à l'époque où l'échenillage doit être terminé c'est-à-dire fin mars, les œufs du *Bombyx neustria* ne sont pas encore éclos, ils sont rassemblés autour des menues branches sous la forme d'anneaux grisâtres très difficiles à distinguer et par conséquent à détruire. L'étude attentive de l'évolution du *Bombyx neustria* permet cependant d'agir efficacement contre ce parasite. Les chenilles naissent vers la mi-avril et subissent cinq mues. Durant les trois premières, c'est-à-dire jusqu'au 1^er^ juin environ, elles sont toujours réunies en paquets plus ou moins volumineux, faciles à percevoir.

Entre la troisième et la quatrième mue, elles se séparent lorsqu'elles vont chercher leur nourriture, pour ne se rassembler qu'au repos. Enfin, dans les tout premiers jours de juin, après la quatrième mue, elles vivent absolument isolées. Ces parasites ne sont donc faciles à détruire que jusqu'à la quatrième mue.

(*A suivre*).

BIBLIOGRAPHIE

Philosophie de saint Thomas. — La nature humaine, par J. Gardair, professeur libre de philosophie à la Sorbonne. 1 vol. in-12 de 416 pages, Lethielleux, 10, rue Cassette, Paris, prix : 3 fr. 50, relié 4 fr. 25.

La faveur de la philosophie scolastique ne fait que grandir de jour en jour. Au début de la dernière année, la *Revue philosophique* consacrait un article des plus documentés au mouvement néo-thomiste et scolastique et, plus récemment, sous l'impulsion et la présidence de M. Picavet, l'auteur même de l'article que nous rappelons, une société se constituait, à l'école pratique des Hautes Études, pour l'étude de la scolastique médiévale.

L'un de ceux qui, en France, ont le plus activement contribué et qui contribuent encore à ce mouvement, c'est, à coup sûr, M. Gardair, qui expose, depuis plusieurs années déjà, dans un cours libre, en Sorbonne, la philosophie de saint Thomas, avec un talent dont le volume consacré à la *Nature humaine* peut nous donner une idée.

Digitized by Google

L'auteur aborde cette étude avec la préoccupation de se montrer large et de ne pas se séparer du mouvement intellectuel de son temps. La nature humaine est envisagée dans toute la complexité dont son double élément est la source. Le corps pose la question de la matière et de la forme; puis, le problème de la vie se présente, que M. Gardair examine dans la plante et l'animal. L'âme, principe de vie, est alors étudiée chez l'homme, dans sa nature, son origine, sa durée, son union et son mode d'existence, son individualisation avec le corps et dans le corps, sa séparation d'avec ce dernier.

Il serait, on le voit, difficile de scruter notre nature d'un regard plus compréhensif. L'auteur n'en est pas moins attentif, à travers l'exposé des doctrines thomistiques, aux progrès et aux objections de la science contemporaine dont il résout les difficultés ou montre les harmonies tantôt expresses, tantôt latentes avec les théories scolastiques.

Ajoutons que M. Gardair excelle à faire parler les vieilles doctrines qu'il expose un langage tout philosophique et français, fait de clarté, de précision et de vie. Ainsi, peut-être, nous osons le souhaiter, aurons-nous donné au lecteur une idée d'un livre auquel nous désirons et augurons tout le succès qu'il mérite.

Atlas de biologie végétale, par MM. J. Guibert et L. Guillemet, 1897. Paris, Retaux.

Cet ouvrage est le complément du livre de M. Guibert, *Anatomie et Physiologie végétales,* paru il y a un an. Il se compose d'un grand nombre de figures réelles ou demi-schématiques, groupées en tableaux qui représentent la synthèse rendue accessible à l'œil des divers phénomènes de la vie des plantes. Les auteurs ont eu surtout recours, pour établir ces formules graphiques, aux plantes inférieures; et nous croyons qu'ils ont eu raison, car les faits biologiques des Cryptogames, plus faciles à étudier et se révélant plus volontiers, donnent une idée très nette des mêmes faits dans les espèces supérieures, avec la représentation complète des divers actes successifs qui en constituent l'accomplissement, et qui souvent sont masqués, précipités ou confondus chez les Phanérogames. A ce point de vue, cet ouvrage pourra rendre de réels services.

La plaque photographique (gélatino-bromure d'argent). Propriétés. — Le visible, l'invisible, par R. Colson, capitaine du génie, répétiteur de physique à l'École polytechnique. 1 vol. in-8° carré de 164 pages, avec figures et une planche en chromolithographie hors texte. Prix : 5 francs. Georges Carré et C. Naud, éditeurs, 3, rue Racine, Paris.

Après un coup d'œil général sur les propriétés de la couche sensible et sur le principe de sa préparation et de son emploi, l'auteur passe en revue dans les quatre premiers chapitres les influences chimique, lumineuse, calorifique, mécanique et électrique; on trouvera en particulier, dans les deux premiers qui contiennent la base de la photographie, une discussion approfondie sur la formation de l'image latente et l'opération du développement, avec des considérations nouvelles sur le rôle de la matière organique, la gélatine.

Le chapitre v contient un exposé d'une clarté supérieure de la grande découverte du professeur Rœntgen, les rayons X.

Dans le chapitre vi, l'auteur remet au jour les anciennes expériences de Niepce, de Saint-Victor, relatives à l'emmagasinement de la lumière, qui ouvrent la voie sur un terrain immense, encore très peu exploré et bien propre à séduire les chercheurs; elles se rattachent directement à la photographie de l'invisible. Celle-ci, dans laquelle est comprise la photographie au travers des corps opaques, fait l'objet du chapitre vii, qui renferme les expériences exécutées récemment sur ce sujet.

L'auteur indique aussi certaines précautions à prendre dans la conservation et dans l'emploi des plaques.

Cet ouvrage sera utile à tous ceux qui s'occupent de photographie, en leur faisant connaître l'instrument qu'ils emploient, et à tous ceux qui s'intéressent aux nouvelles recherches, en leur fournissant, en même temps que des indications suggestives, des documents précis et mis au point.

Telle est la marche suivie par M. Colson dans son étude qu'il a voulu rendre, nous dit-il dans la préface, *intelligible à tous.* C'est en effet un volume de vulgarisation que *La plaque photographique,* mais quand un ouvrage de ce genre sort de la main d'un maître, il est de nature à intéresser non seulement les photographes amateurs, dont le nombre augmente chaque jour, et le grand public, mais aussi les spécialistes proprement dits et les savants.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annales de philosophie chrétienne (*mai*). — De la certitude scientifique en matière religieuse, abbé G. Frémont. — Matière et mémoire, d'après le livre de M. Bergson, I. G. Lechalas. — La science et les faits surnaturels contemporains : les vrais et les faux miracles; conclusion, VII, R. P. Lescœur. — Parole et langage : Y a-t-il quelque lueur de réflexion dans le langage des bêtes, II, Abbé Piat. — La dernière philosophie de Berkeley, Michel Fénart. — Revue des revues françaises, Cte Domet de Vorges.

Bollettino mensuale dell'Osservatorio centrale (*avril*). — Prime ricerche sulla provincenza del terremoto di Firenze nella sera 18 maggio 1895, Bassani.

Bulletin des sciences mathématiques (*mai*). — Die Gebilde ersten und zweiten grades der lincengeometrie in synthetischer behandlung, Dr R. Sturm. — Differenzrechnung, A. Markoff. — Sur une classe d'équations linéaires aux dérivées partielles, J. Drach.

Digitized by Google

Ciel et terre (*16 mai*). — Photographie de la chromosphère du soleil et constitution de cet astre, P. DE HEEN. — Les progrès de l'astronomie depuis soixante ans, A. CLERKE. — Revue climatologique mensuelle, avril 1897, A. LANCASTER.

Electrical engineer (*21 mai*). — The mechanical construction of electrical machinery, F. M. WEYMOUTH. — The local distribution of electric power in workshops, E. KILBURN SCOTT. — The electric work at the Berkeley hotel. — Experiments upon propeller ventilating fans, and upon the electric motor driving them, W. GEORGE WALKER.

Électricien (*29 mai*). — Transformateur tournant diphasé de 100 kilowatts, système Alioth, ALIAMET. — Appareil contrôlant les variations de vitesse d'une machine, D. — Disposition des remises à voitures pour la traction électrique, E. P. — Nouveaux modèles de disjoncteurs automatiques, UN PRATICIEN.

Génie civil (*29 mai*). — Nouvelle drague marine à godets, à succion et à refoulement, A. B. — Étude théorique et pratique de la production et de l'utilisation industrielles de la chaleur, EMILIO DAMOUR et M. WATON. — Appareils de levage électriques à courants continus, F. SCHIFF. — L'industrie hongroise à l'exposition du millénaire à Budapest (1896), C. ROSAMBERT.

Géographie (*20 mai*). — L'acclimatation des dattiers, en Australie, C. RIVIÈRE. — La Russie et les Russes, FERNAND DONNÉ. — Travaux romains en Tunisie, Cᵃᵗ MAUMENÉ. — Du Sénégal en Algérie, GASTON DONNET.

Industrie électrique (*25 mai*). — Rôle des milieux isolants dans la transmission des courants électriques, JULIEN LEFÈVRE. — Sur le système de transmission de M. C. F. Scott, J. RODET. — Le système de distribution à trois fils par bobine égalisatrice, P. GIRAULT. — Le chemin de fer de la Jungfrau, J. LEFÈVRE. — Automobiles électriques, E. HOSPITALIER.

Journal d'agriculture pratique (*27 mai*). — La pratique du chaulage et du marnage, L. GRANDEAU. — Le mark lane express au concours de Paris, DE CLERCQ.

Journal de l'Agriculture (*29 mai*). — Les beurres de Normandie, DE SAINT-QUENTIN. — Sur la dessiccation des fruits, TRUELLE. — Sur le crédit agricole, F. BERNARD. — Le witloof ou endive de Bruxelles, A. CORDONNIER.

Journal of the Society of arts (*28 mai*). — Arctic and antarctic, AUBYN TREVOR-BATTYE. — Silver and prices; the economic drain from debtor nations, MORETON FREWEN.

Knowledge (*juin*). — An invisible monkey, R. LYDEKKER. A well-loved haunt, HARRY F. WITHERBY. — Progress in mechanical science during the Queen's reign: ROBERT GORDON-BLAINE. — Can the deaf appreciate music? Mᵉ PHERSON. — The age of mountains, PROF. J. LOGAN LOBLEY.

La Nature (*29 mai*). — La nouvelle école de Marseille, ANTONIN PALLIÈS. — Procédés rapides de débarquement du matériel d'artillerie, Cᵗ Z. — Pont japonais, A. TISSANDIER. — Une curieuse illusion d'optique, DUBAR. — L'exploitation et le sulfatage des bois, A. VILCOQ. — Les médecins en France et à Paris. Dʳ A. M.

Monde des Plantes (*1ᵉʳ mai*). — A propos de l'Évonymus leucocarpos Levi et Lande, H. LÉVEILLÉ. — La greffe depuis l'antiquité jusqu'à nos jours, LUC DANIEL. — Les formes des épilobes français, H. LÉVEILLÉ. — Essai sur les noms patois des plantes méridionales les plus vulgaires, MARIUS CAPODURO.

Moniteur de la flotte (*29 mai*). — Le jeu des statistiques, MARC LANDRY.

Nature (*27 mai*). — Contact electricity and electrolysis according to father Boscovich, KELVIN. — New observations on the lawa of the common eel. — Influence of Rontgen rays upon electrical conductivity.

Proceedings of the Royal Society (*20 mai*). — On the chemistry of the hottest stars, J. NORMAN LOCKYER. — On the chemical constitution of the stars, P. SCHUSTER. — On comparative photographic spectra of stars to the 3 1/2 magnitude, FRANCK MC CLEAN.

Progrès agricole (*30 mai*). — De la tenue des jachères en été, RAQUET. — Les pertes d'azote dans le sol, L. DEFRANCE. — Assainissement des prés marécageux, L. SARCÉ. — Les renoncules dans les prairies, NUMA ROUSSE. — Alimentation du bétail; le tourteau de coco en été, A. MORVILLEZ. — Sur l'élevage des veaux, G. JOURDAIN. — Le pincement, H. CARON.

Photo-Gazette (*25 mai*). — Le cinématographe, G. MARESCHAL. — Le salon de photographie de 1897, E. WALLON. — Conseils aux débutants, E. FORESTIER. — Les instantanés, Cᵗᵉ D'ASSCHE.

Questions actuelles (*29 mai*). — Encyclique *Divinum illud munus*. — La donation de Chantilly.

Revue du cercle militaire (*29 mai.*) — Les Français au Gourma, NED-NOLL. — L'alimentation pendant les transports en chemin de fer et le fonctionnement des stations-haltes-repas, R. T. — Un envoi de Russie au musée de l'armée, Cᵘᵉ M. — Comment les Allemands font la guerre dans l'Est-Africain, Cᵃᵗ P.

Revue du génie militaire (*mai*). — Travaux et opérations du génie pendant la campagne de Madagascar (1895-1896) (*suite*), LEGRAND-GIRARDE. — Analyse et extraits de la correspondance de Vauban, par M. A. DE ROCHAS. — Frais des fortifications de Copenhague. — Note sur un nouveau mode d'exécution des enduits drainés, Cᵃᵗ VIGNIANE. — Relèvement d'un pont métallique à Verdun par un détachement du 5ᵉ régiment du génie.

Revue industrielle (*29 mai*). — Les hauts fourneaux de Duquesne de la Cannegie Steel Cy. — Chauffage des chaudières au charbon pulvérisé, GÉRARD LAVERGNE.

Revue scientifique (*29 mai*). — L'alcoolisme au point de vue physiologique, LABORDE. — La répartition des siluroïdes dans l'espace et dans le temps, LÉON VAILLANT. — La lumière noire et les propriétés de certaines radiations du spectre, G. LE BON.

Science (*21 mai*). — The problems of astronomy, SIMON NEWCOMB. — The recent visit of Sir Archibald Geikie, J. F. KEMP. — Some phases in Weed evolution, F. A. WAUGH. — The effect of the density of the surrounding gas on the discharge of electrified metals by X. Rays, C. D. CHILD.

Science illustrée (*29 mai*). — Une aurore boréale, L. BEAUVAL. — Le cyanure de potassium, L. MOLINIÉ. — La turbinia, H. DE PARVILLE. — Le renard, VICTOR DELOSIÈRE. — Amortisseur à air comprimé pour le tir des mortiers, E. LIEVENIE.

Scientific American (*22 mai*). — The Berliner telephone transmitter patent sustained. — The leak in the new dry dock, Brooklyn navy Yard. — The torpedo boat poster. Harvard observatory in Peru, S. S. BAILEY. —

Yacht (*29 mai*). — La proposition de loi de M. Lockroy. — Les progrès industriels des arsenaux; la cale couverte fixe du port de Lorient.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Le bois-pierre. — On peut faire du bois-pierre en mélangeant bien la sciure de bois, produit encombrant les scieries, avec de la magnésie en poudre et du chlorure de magnésium dans la proportion de 2 contre 1. On humecte ensuite le mélange avec un arrosoir, et la pâte obtenue peut se mouler de toutes sortes de façons ; elle se solidifie à l'air et fournit des matériaux durs et peu inflammables qui peuvent rendre des services, notamment comme revêtements.

Enduit phosphorescent. — D'après la *Revue de chimie industrielle*, pour recouvrir d'enduit phosphorescent une planche, un mur, une étoffe, il suffit d'étendre à sa surface une peinture quelconque préparée avec de l'essence mêlée d'un peu d'huile bien épurée; le blanc de zinc est excellent pour cela. On passe par-dessus une couche mince de vernis peu siccatif, et, avant dessiccation, on le saupoudre de sulfure de calcium. On laisse alors sécher, et si on lisse, on doit le faire en interposant une lame de gélatine sous la molette pour ne point enlever le sulfure. On n'a plus qu'à recouvrir de vernis blanc transparent pour englober la substance phosphorescente dans une couche protectrice.

Utilité des cheminées en été comme en hiver dans les appartements. — Un foyer est une chose essentielle dans une pièce habitée pendant l'hiver, et chacun en sent la nécessité; mais arrive l'été, et aussitôt la trop soigneuse ménagère, de crainte des souris et des araignées, s'empresse de la fermer hermétiquement, et voilà une pièce qui cesse d'être en rapport avec l'atmosphère, privée de son meilleur moyen de renouvellement. Pour jouir d'une cheminée pendant l'été et éviter les inconvénients signalés plus haut, il suffit tous les quinze jours de faire une belle flambée de mauvais journaux pour être à l'abri de la vermine. DE CHAMPVANS.

PETITE CORRESPONDANCE

Barques en ciment armé. — Ces embarcations sont construites dans les ateliers Gabellini Carlo; via Principe Eugenio, n° 144, à Rome.

Objectifs : Voigtlaender et Sohn, Braunschweig; *Orthostigmat Steinheil*, 13, rue Sainte-Cécile, Paris; *objectif Roussel*, 10, rue Villehardouin, Paris; *objectif Cooke*, Taylor and Hobson, State street works Leicester; *Velotrop Liesegang*, Dusseldorf.

M. C. N., à I. — Le R. P. Delattre réside à Saint-Louis de Carthage (Tunisie).

M. B. A., à B. — Vous êtes loin de compte. Une machine de cette force coûte environ 12000 francs, et la dynamo avec tout l'appareillage que vous indiquez irait à près de 10000 francs; vous pouvez, d'ailleurs, et ce sera prudent, demander un devis à une maison spéciale.

M. J. M., à V. — Les éléments d'astronomie ne sont pas donnés par M. Vinot; ils sont extraits directement de *La Connaissance du temps*. On ne donne pas ceux de ces planètes éloignées, parce qu'elles ne sont visibles qu'avec de puissants instruments. Il nous est difficile de donner plus de place à cette rubrique spéciale. Si ces questions vous intéressent, il faudrait prendre le *Journal du ciel* et *La Connaissance du temps*, que nous ne pouvons suppléer pour les astronomes de profession.

M. M., à B. — Jusque-là, il ne s'est fait des expériences qu'en Italie, et nous avons dit tout ce que nous savions. Il faudrait s'adresser directement à M. H. de Fazi, à Montefiascone, ou à la *Banca d'Italia*, à Rome. — L'industrie donne le nom de gaz à froid à l'air carburé par son passage sur des hydrocarbures; il y a une foule de systèmes, depuis des années; cela laisse beaucoup à désirer.

M. J. P., à B. — Nous vous remercions du renseignement, nous allons en prendre de notre côté. Nous avons cru à une recommandation qui a peut-être été légèrement faite.

M. A. D., à A. — Regrets que votre demande ne porte pas de signature. Le gazogène s'appelle « le Capucin ». Il faut s'adresser à l'inventeur, le R. P. Julien, à Mamers.

M. P. R., à La S.-sur-M. — Nous communiquons votre lettre à l'auteur, qui n'habite pas la France. En ces questions, les avis sont encore très partagés; certaines idées de M. de L... ne sont pas admises par tout le monde, quelle que soit son incontestable autorité en ces matières.

M. L., à Saint-J. — Nous ne connaissons pas d'encres métalliques *bonnes conductrices* de l'électricité; dans toutes les recettes que nous avons sous les yeux, les poudres métalliques sont incorporées dans un mucilage qui diminue certainement la conductibilité.

M. S. J., à V. — Il s'agit d'une réimpression que l'on a laissé passer trop légèrement; la densité de Mercure est supérieure à celle de la Terre; la dernière valeur donnée est de 6,45.

M. A. F., à B. — Ces taches proviennent d'un champignon microscopique, et ne sont pas faciles à enlever. Le meilleur procédé à tenter est de tremper pendant 24 heures la gravure dans l'eau oxygénée à demi volume, additionnée d'un peu d'ammoniaque, puis rincer à l'eau. La poudre de pyrèthre renouvelée de temps à autre et la conservation dans un endroit sec évitent ces piqûres.

Imp.-*gérant*, E PETITHENRY, 8, rue François Ier, Paris.

BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS LYON

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — Une éruption de glaces. Guerre aux chats. Les morphinomanes. Les eaux potables aux États-Unis. Innocuité de la lumière électrique sur les yeux. Fonte du bronze d'art. La fin du rubis. La turbine Delaurier. Navigation aérienne. Le nouveau tunnel sous la Tamise. Les perchoirs de pigeons aux États-Unis. Une pépite, p. 735.

Correspondance. — La foudre à Madère, P. E. S., p. 738.

Signification de quelques faits de répartition des êtres vivants, Paul Combes, p. 739. — **Les rayons X en 1708,** C. Maze, p. 742. — **Outils et armes de l'âge du cuivre pur en Égypte; procédés de fabrication,** Berthelot, p. 744. — **Luigi Palmieri,** Dr Albert Battandier, p. 747. — **Curiosités horlogères,** L. Reverchon, p. 750. — **Quelques applications des rayons Rœntgen au diagnostic des maladies,** Dr L. M., p. 752. — **Carthage; la nécropole punique de Douïmès, fouilles de 1883-1894** (suite), A.-L. Delattre, p. 753. — **La surface extérieure de la fonte portée au rouge transforme l'acide carbonique en oxyde de carbone,** N. Grehant, p. 759. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 759. — Congrès des Sociétés savantes (suite), p. 761. — **Bibliographie,** p. 763.

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Une éruption de glaces. — *Nature* de Londres signale une remarquable éruption de glaces qui s'est produite au commencement de cette année dans le sud de l'Islande.

Un employé des postes, porteur de dépêches, traversait les sables de Skeidara quand il entendit le glacier, qui était à environ 3 kilomètres de lui, émettre un son sourd et prolongé, et aussitôt il vit d'énormes masses de glaces projetées du glacier dans les airs, suivies bientôt par un torrent qui se précipita vers les sables, entraînant tout dans sa course. Très effrayé, l'homme s'empressa de tourner bride pour se réfugier à Napsstad, à l'ouest du glacier. Six jours après il reprit sa route, mais, en arrivant aux sables, il constata qu'ils étaient couverts depuis le glacier jusqu'à la mer, sur une distance de 40 kilomètres au moins, d'un amoncellement de glaces; cette traînée avait au moins $6^{km},5$ de largeur, et la hauteur variait de 20 à 30 mètres. Il était impossible de franchir cette barrière, sauf au pied du glacier, dont les glaces entraînées étaient séparées complètement. Six nouveaux torrents s'étaient formés, s'échappant du glacier. On croit que ce phénomène est une conséquence des violents tremblements de terre qui ont éprouvé l'Islande l'été dernier. Cette fois, du moins, ce cataclysme n'a fait ni victimes ni ruines.

PSYCHOLOGIE

Guerre aux chats. — A la fin de l'hiver dernier, on a déclaré la guerre aux chats dans une séance de la *Société d'acclimatation*, et nous nous reprocherions de ne pas nous faire l'écho des paroles qui visaient le cruel félin. Proportionnellement à sa taille, le chat est beaucoup plus féroce que le tigre; il tue pour tuer et, quand il en a l'occasion, il s'attaque surtout aux petits oiseaux, dont il est l'un des plus grands destructeurs.

M. Ernest Olivier parle des ravages causés par les chats, qui sont extrêmement nombreux dans les villages; trop souvent les chats délaissent les rongeurs, et spécialement les rats, pour chasser les petits oiseaux, dont ils découvrent les nids avec une grande habileté. Ils sont d'ordinaire plus nuisibles que les carnassiers sauvages, qui chassent la nuit seulement. De plus, les chats domestiques sont d'une grande fécondité, ce qui rend plus difficile la lutte contre eux. Malgré la destruction très active qu'on peut en faire, il en reste toujours un trop grand nombre.

M. Georges Godart dit qu'aux environs de Paris, où bien des personnes ne passent que l'été, les chats abandonnés par leurs maîtres, pendant le reste du temps, se nourrissent exclusivement d'oiseaux qu'ils chassent au crépuscule.

Enfin, M. Chazal voudrait que le chat cessât d'être protégé par le Code, en qualité d'animal domestique, lorsqu'il est tué dans les champs. Actuellement, celui qui tue un chat est exposé à être condamné correctionnellement pour destruction d'animal domestique et en plus à des dommages et intérêts.

Quand on voudra établir en France, comme on l'a fait en d'autres pays, une ligue contre les chats, nous réclamons une première inscription.

MEDECINE

Les morphinomanes. — *M. Rodet*, dans le livre qu'il vient de publier sur *la Morphinomanie et le morphinisme*, a réuni une statistique de 1000 cas empruntés à tous les pays.

Cette statistique montre, suivant les professions,

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

la diffusion de cette manie toxique dans les diverses classes de la société.

Hommes : 650

		%
Médecins	287	40,4
Fils de médecin	1	0,15
Pharmaciens	21	3,2
Étudiants en médecine	21	3,2
Étudiants en pharmacie	4	0,6
Infirmiers	7	1,7
Militaires	46	7
Négociants	57	8,7
Sans profession	100	15,5
Professeurs	3	0,4
Magistrats	4	0,6
Employés	23	3,5
Ouvriers	37	5,6
Garçons de laboratoire	2	0,3
Artistes	6	0,9
Étudiants en droit	11	1,6
Hommes de lettres	5	0,7
Avocats	7	1,07
Paysans	3	0,4
Prêtres	2	0,3
Hommes politiques	3	0,4

Femmes : 300

		%
Femmes de médecin	35	10
Religieuses	4	1,1
Femmes de pharmacien	6	1,7
Sages-femmes	2	0,5
Femmes d'officiers	4	1,1
Femmes de négociants	12	3,4
Sans profession	151	43,1
Professeurs	10	2,8
Employées	8	2,2
Ouvrières	47	13,4
Infirmières	7	2
Artistes	5	1,4
Domestiques	5	1,4
Jeunes filles	2	0,5
Étudiante	1	0,1
Fermière	1	0,1

La fréquence de la morphinomanie parmi les médecins est un fait connu; et il faut admettre sans doute que beaucoup de ceux-ci ont été conduits à la fatale manie par la nécessité de la lutte contre la douleur et la fatigue.

Mais la proportion considérable des individus des deux sexes sans profession montre que le besoin de lutter contre le poids de l'oisiveté et le désœuvrement conduit nombre de gens à la même manie, et que l'oisiveté paraît être aussi pénible à supporter que la douleur. (*Revue scientifique.*)

HYGIÈNE

Les eaux potables aux États-Unis. — M. P. Delahaye résume des communications faites à l'association américaine des entreprises de la distribution d'eau sur le développement des plantes qui, pendant l'été, altèrent la pureté des eaux potables. En général, on attribue la production des algues et des mousses à l'influence des rayons solaires, et l'obscurité paraît être le moyen le plus efficace de les combattre. De nombreux exemples ont été cités. « En somme, dit M. Delahaye, il résulte des indications qui ont été données que les Américains ne se préoccupent pas encore beaucoup de savoir quelle eau ils boivent : s'ils se montrent difficiles en Europe sur la qualité de celles qui leur sont fournies dans les hôtels, c'est moins par habitude que par genre : ils ne veulent pas avoir l'air d'être moins difficiles que des Anglais. Aussi, dans une conférence de M. le professeur Mason à l'institut Franklin, sur les problèmes sanitaires qui se rattachent à l'alimentation d'eau des villes, relève-t-on la phrase suivante : « Il est très amusant d'observer le soin avec lequel les Américains venus peut-être d'Albany, de Pittsburgh ou de Chicago examinent l'eau qui leur est offerte dans les capitales étrangères, alors que celle qu'ils ont l'habitude de boire chez eux ne serait pas tolérée un instant dans les grandes villes d'Europe. » Somme toute, et c'est là un point intéressant pour nous, on ne se porte pas plus mal aux États-Unis que chez nous : il y a de temps à autre des épidémies dans les grandes villes, mais n'avons-nous pas les nôtres, et, en ce moment même, la ville de Marseille ne montre-t-elle pas comment une bonne administration municipale sait faire coïncider le développement de la fièvre typhoïde avec l'exécution de grands travaux d'assainissement? »

ÉLECTRICITÉ

Innocuité de la lumière électrique sur les yeux. — On doit à un médecin russe, M. Kotz, dit l'*Éclairage*, une méthode fort simple de mesurer le degré de fatigue occasionnée par les divers procédés d'éclairage artificiel. Cette méthode est suffisamment rigoureuse et consiste à déterminer le nombre des *clignements* de l'œil dans un temps donné. En effet, il est physiologiquement démontré que le clignement se produit dès que la rétine ou les muscles de l'œil sont fatigués. En employant cette méthode sur lui-même, l'auteur a trouvé, pendant une lecture de dix minutes, que la fréquence du clignement est de :

6,8 par minute, avec une bougie;
2,8 — avec le gaz de ville;
2,2 — avec la lumière solaire;
1,8 — seulement, avec la lumière électrique.

Tout éclairage provoquant plus de trois clignements en moyenne par minute devant être rejeté, on voit que le gaz de ville est juste sur la limite.

INDUSTRIE

Fonte du bronze d'art. — Dans une récente séance de la *Société d'encouragement*, M. Maglin a fait une communication sur le procédé de M. Le Bourg pour la fonte du bronze d'art.

Ce procédé est basé sur ce que la gélatine, additionnée de glycérine et de glucose, conserve à l'air

Digitized by Google

une élasticité durable. Avec elle, M. Le Bourg peut mouler une statue dans son entier, l'entourant d'une enveloppe en deux pièces qui se détachent avec une grande facilité et donnent des moulages d'une grande finesse. Par suite, il obtient une cire d'un seul jet, la couture du joint du moule étant très facile à faire disparaître, puisque c'est sur de la cire molle que s'exécute la réparure. Cela fait, par les procédés ordinaires de la cire perdue, on recouvre de barbotine la statue à reproduire, on fond la cire et on coule après avoir réservé les évents et les jets de coulée. Ce qu'il y a de particulier dans ce procédé, c'est que, tout en permettant d'obtenir un nombre considérable d'exemplaires absolument identiques, il supprime l'intervention de l'artiste, du ciseleur et du monteur en bronze.

M. Le Bourg a également exécuté avec grand succès d'autres recherches : les unes pour éviter les craquelures de la cire, les autres pour réaliser, par voie sèche et par oxydation, des patines diverses sans passer d'enduit.

La fin du rubis. — La bauxite, ce minéral français, vient de donner lieu à une application nouvelle inattendue. Depuis longtemps, certains industriels avaient employé la bauxite chauffée pour produire des corps très durs dont ils se servaient pour la fabrication des meules artificielles destinées à la mécanique. C'était un succédané de l'émeri de Naxos dont le gouvernement grec par ses prétentions avait peu à peu dégoûté beaucoup de négociants.

Après les premiers essais, on avait imaginé, au lieu de calciner la bauxite, de la fondre, et l'on avait obtenu un produit plus dur encore, la diamantite, qui n'était autre chose que de l'alumine fondue au four électrique.

Mais voilà que chemin faisant, M. Gin, un ingénieur très distingué et un inventeur de race, s'est imaginé de volatiliser l'alumine, laquelle est précisément très volatile au four électrique et donne ces épais nuages roux, si incommodes, bien connus de M. Moissan et de ses préparateurs.

En combinant certaines vapeurs avec celles de l'alumine qui est le corps essentiel, M. Gin *a obtenu des rubis*, non pas comme les obtenait Frémy, par kilogrammes dans un creuset, mais par centaines de kilogrammes et par tonnes! Un produit industriel nouveau nous est donc né, et nos pères ne l'auraient jamais soupçonné, car, si on leur avait dit qu'on vaporiserait un jour l'alumine, le corps réfractaire par excellence, ils auraient haussé les épaules.

Un détail curieux : lorsque M. Gin prit ses brevets en Allemagne, il y eut un grand émoi. Le *Patent Amt* se récria et demanda à voir les produits. On s'attendait probablement à Berlin à recevoir un petit culot de laboratoire, M. Gin, pour toute réponse, envoya une caisse de ses matières premières et un bloc énorme de rubis.

On juge de l'ébahissement des éplucheurs de brevets d'outre-Rhin. Le précieux brevet fut immédiatement délivré à M. Gin, sans mot dire.

Nous sommes donc les premiers à pouvoir annoncer la venue d'un nouveau produit industriel français : Le rubis à polir qui va enfoncer le fameux *carborundum*. (*Aluminium.*)

La turbine Delaurier. — M. Delaurier nous adresse un mémoire et différentes publications rappelant les nombreux avantages qu'il attribue à sa turbine ou moulin marin, destiné à utiliser les courants de la mer. Parmi les nouvelles applications qu'il propose, se trouve le remplissage de bacs spéciaux avec l'eau de mer de laquelle on extrairait l'or par des procédés chimiques. Qu'il s'agisse de cet usage, et surtout d'un autre, il est clair que la force produite à peu près gratuitement constituerait un bienfait universel; mais la turbine Delaurier la donnera-t-elle comme l'espère l'inventeur? La moindre installation du système serait une preuve autrement convaincante que les articles que l'inventeur veut bien nous envoyer depuis des années et dont le coût dépasse certainement aujourd'hui le prix d'une installation hydraulique d'après ses procédés.

AÉROSTAT

Navigation aérienne. — On dit qu'au commencement de mai, M. A. W. Barnard a fait à Nashville une expérience de navigation aérienne curieuse par la simplicité des moyens employés. Son ballon était un simple sac cylindrique terminé par des fonds arrondis; il avait 13 mètres de longueur et 5 mètres de diamètre; il était enveloppé dans un filet se réunissant en dessous sur une vergue. A 3 mètres en dessous de cet espars était suspendue une selle avec des pédales analogues à celles d'une bicyclette, et au moyen desquelles l'aéronaute donnait le mouvement à une hélice à quatre ailes placée à 3 mètres en arrière. Le ballon était gonflé à l'hydrogène. L'opérateur s'éleva d'abord à 150 mètres, puis, agissant sur les pédales, il fit un tour complet, ensuite il s'éleva hors de vue et attaqua le vent obliquement avec une vitesse de 16 à 20 kilomètres à l'heure. Il fit ainsi 24 kilomètres et revint à 6 de son point de départ; le manque de gaz et le bris de l'une des ailes de son hélice l'obligèrent à interrompre son expérience.

VARIA

Le nouveau tunnel sous la Tamise. — Le tunnel de Blackwall, qui traverse sous la Tamise au-dessous du pont de la Tour de Londres, a été inauguré le 22 mai. Il a 1860 mètres de longueur et une hauteur de $8^{m},20$. En plusieurs endroits son plafond n'est qu'à $1^{m},50$ au-dessous du lit du fleuve. Cet ouvrage hardi a présenté les plus graves difficultés en raison de la nature du terrain traversé, formé de graviers et de vases liquides : il n'a pas fallu moins de cinq ans pour achever cette tâche. Pendant cette longue

Digitized by Google

période, on a travaillé sans relâche nuit et jour, et 60 hommes y étaient employés à la fois; il a coûté 38 millions. Il est revêtu dans toute sa longueur d'une couverture en fonte recouverte de briques blanches vernissées, ce qui fait dire qu'on devrait lui donner le nom de Whitewall, au lieu de Blackwall. Il est éclairé à l'électricité, et les machines qui le desservent actionnent de puissants ventilateurs pour l'aération.

C'est le prince de Galles qui a présidé à l'inauguration. L'*Electrical engineer* remarque que rien n'est plus difficile que d'ouvrir une porte quand on est à cheval et que cela devient impossible quand on est assis dans une voiture; de telle sorte que quand le président du Conseil du comté de Londres eut présenté au prince la clé d'or destinée à ouvrir le tunnel, il dut la lui reprendre pour aller ouvrir lui-même la porte. Quelques jours avant, à Sheffield, la reine elle-même inaugurait un nouvel Hôtel de Ville; mais là, la clé d'or, introduite dans un commutateur, fermait un circuit électrique et les portes s'ouvraient d'elles-mêmes dès que la reine eut établi le courant.

Comme cela arrive souvent, le tunnel de Blackwall, inauguré solennellement, a été aussitôt fermé, et ce n'est que le jour de la Pentecôte qu'il a été livré au public.

Les perchoirs de pigeons aux États-Unis. — Les pigeons étaient extrêmement abondants autrefois aux États-Unis. On donnait le nom de perchoirs aux agglomérations qu'ils formaient au moment des couvées et qui envahissaient par bandes innombrables les forêts du Nouveau Monde.

Ces passages étaient toujours l'occasion de grandes chasses, et une source où les premiers colons trouvaient à s'approvisionner pour de longs mois. Mais avec la rage de destruction des choses de la nature, qui semble une passion innée dans le cœur des Anglo-Saxons, on a déclaré la guerre à ces paisibles oiseaux pour le plaisir de détruire : pièges, filets, armes de toutes espèces, voire même le canon chargé à mitraille y ont été employés; aujourd'hui on ne voit plus de perchoirs. Au commencement de ce siècle, Audubon, dit la *Revue scientifique*, a observé des passages, des vols de pigeons, et les récits qu'il a laissés montrent évidemment que c'est par millions que ces oiseaux opéraient leurs déplacements. L'air en était assombri, et la lumière du jour amoindrie au point qu'il semblait qu'il y eût une éclipse. Audubon a visité une de leur colonies, dans le Kentucky, et celle-ci avait plus de 60 kilomètres de longueur sur près de 5 kilomètres de largeur. Elles n'existent plus, ou du moins elles sont devenues très rares. Les chasseurs, par centaines, les ont dépeuplées, ils ont massacré en masse, et l'espèce est maintenant en voie d'extinction rapide.

Une pépite. — On vient d'exposer à New-York une pépite d'or que l'on assure être la plus riche qui ait jamais été trouvée dans l'Amérique du Nord ou du Sud. Elle a été trouvée en novembre dernier dans les mines de la Guyane hollandaise. C'est un morceau d'or long de 10 pouces et épais de 6 pouces et demi, et qui est perforé de nombreuses cavités. La valeur de cette pépite, qui pèse plus de 15 livres et demie, est évaluée à $ 3 753,60, et elle a été trouvée par un nommé Freitas, de Paramaribo, dans les sables du fleuve Surinam. L'or en est considéré comme d'une pureté remarquable.

Le malheur pour les mineurs est que, pour se rendre des États-Unis sur les placers, il faut au moins être possesseur de $ 1000. (*Écho du Mexique.*)

CORRESPONDANCE

La foudre à Madère.

Le 28 novembre 1896, j'ai visité une maison de trois étages, à Funchal (Madère), foudroyée la nuit à 2 h. 1/4 par un éclair qui a éveillé toute la population par le fracas épouvantable qui le suivit. La maison, d'une construction solide, a été bouleversée dans tous ses murs, dans toutes ses pièces. Le feu a pris en divers endroits, mais immédiatement il a été éteint par les 15 habitants, desquels *pas un seul* n'a eu la moindre brûlure ou égratignure, quoique toutes les pièces fussent encombrées de pierres, de chaux, meubles brisés, etc., et quoique le courant principal ait passé visiblement à moins d'un mètre et même moins de 50 centimètres de distance de leur corps. A l'étonnement de tout le monde, croyants et mécréants, catholiques et protestants, Portugais et Anglais, une commode sur laquelle se trouvaient un Crucifix et deux images de l'Enfant Jésus et de la Sainte Vierge, et devant lesquelles brûlait une petite lampe, a été presque l'unique meuble épargné. De toute la vaisselle de la maison, il n'est guère resté qu'une tasse et une seule assiette entière.

Le troisième étage de cette maison est rentrant, de sorte qu'il y a un toit central sur ce troisième étage et un toit circulaire sur le second. Eh bien! le chemin principal de l'éclair a été une ligne oblique qui passe par la façade de la maison entre deux fenêtres, le toit circulaire et un coin du toit supérieur, où le feu a pris principalement. Dans la façade et sur le toit se voit un trou de près d'un mètre de diamètre; mais, chose singulière, la marche de l'éclair paraît avoir été ascendante, car les tuiles évidemment ont été soulevées de bas en haut et éparpillées au dehors du toit. Il est étrange qu'à Funchal et dans les alentours seulement la foudre tombe sur des édifices et fait des dégâts depuis quelques années seulement. Autrefois on n'entendait pas parler d'effets si désastreux du tonnerre.

P. E. S.

Digitized by Google

SIGNIFICATION DE QUELQUES FAITS DE RÉPARTITION DES ÊTRES VIVANTS

La science est, par essence, l'intégration d'une multitude de détails, fussent-ils infinitésimaux.

Elle procède par comparaison, rapprochant le semblable et séparant le dissemblable, jusqu'à ce qu'elle ait réussi à établir une concordance de plus dans l'harmonie du cosmos.

De là l'importance, dans l'économie des connaissances humaines, des sciences que l'on pourrait appeler *de croisement*, parce qu'elles servent de lien commun aux branches d'études les plus diverses.

De ce nombre est la science des lois qui régissent la répartition des êtres vivants (animaux et végétaux) à la surface du globe. Pressentie par Tournefort, Linné et Buffon, c'est à la fin du siècle dernier qu'elle a commencé à prendre corps. Humboldt en a tracé les premiers linéaments; de Candolle, le père et le fils, Grisebach et Drude en ont successivement posé les bases en ce qui concerne la géographie botanique, et tant cette dernière que la géographie zoologique ont donné lieu à de nombreux travaux de détail, déjà susceptibles de constituer une bibliothèque spéciale.

Les données ainsi recueillies ont, dès à présent, rendu de précieux services à diverses branches des connaissances humaines et sont appelées à en rendre de jour en jour davantage.

Nous allons montrer, par quelques exemples, comment l'interprétation de certains faits de répartition des animaux et des plantes peut trouver son application en paléontologie, en géologie et dans la physique du globe (géographie physique).

I

Des questions qui semblent inexplicables quand on veut les résoudre par les seules données paléontologiques se trouvent subitement éclairées par l'examen de la répartition actuelle des êtres vivants.

Ainsi, les traces de plantes polaires trouvées dans les couches postglaciaires de l'Europe semblaient inconciliables avec la coexistence de formes plus méridionales. Pour les expliquer, MM. Nehring et Nathorst ont eu recours à l'hypothèse de la succession en Europe des *toundras*, des steppes et des forêts.

Un savant autrichien, M. Waldrich, partage leur opinion au point de vue zoologique. Dans son mémoire sur les *Rapports entre l'époque paléolithique et l'époque néolithique dans l'Europe centrale*, il distingue quatre *faunes* entre la période glaciaire et la fin du diluvium : 1° la faune glaciaire; 2° la faune des steppes; 3° la faune des prairies; 4° la faune des forêts; et il abandonne la division du quaternaire en époque du mammouth et époque du renne.

Or, M. André Krasnov, professeur de géographie à l'Université de Kharkov, ayant fait un voyage scientifique à l'île Sakalien (1), a été frappé de l'extrême ressemblance qu'y présentent les conditions de la vie avec celles de l'Europe pendant l'époque glaciaire. Entourée par des courants froids, cette île a, malgré sa position méridionale, un climat excessivement froid et humide; sous la latitude de Lyon, on y trouve des rennes. L'étude des relations des diverses formes végétales de Sakalien peut donc donner une idée de celles de l'Europe à l'époque qui a été caractérisée par la présence du renne.

Il se trouve qu'à Sakalien les formes végétales des zones tempérées sont quelquefois très rapprochées des formes propres aux pays polaires. A côté de forêts de tous points semblables à celles de la zone des conifères, on trouve la *toundra* sibérienne, désert marécageux dont le fond reste gelé tout l'été et tout l'automne. Cette formation purement polaire reste, même sous la latitude de Lyon, couverte de plantes exclusivement arctiques. La faune est polaire aussi, et l'on trouve à l'état sauvage le renne (*Rangifer tarandus*). Tout près de la *toundra*, sur le bord des rivières qui coulent dans les plaines, on observe des forêts à feuilles caduques, composées d'espèces très semblables aux formes de l'Europe centrale.

Donc, sous le même climat, selon les conditions du sol et du relief, se rencontrent les types de végétation les plus différents. Toutes ces formations pouvaient donc exister dans l'Europe de l'âge du renne, comme aujourd'hui à Sakalien.

II

Des questions purement géologiques peuvent être éclairées par l'étude de la répartition des faunes et des flores.

M. Wallace a soutenu à plusieurs reprises l'opinion que la distribution des terres et des mers n'a que faiblement changé dans le cours des périodes géologiques. Il allègue notamment les observations de Dana sur l'Amérique du Nord,

(1) *Observations sur la végétation de Sakalien*, etc. (*Annales de géographie*, 15 juillet 1893.)

Digitized by Google

celles de Murray, relatives aux dépôts océaniques, et les arguments développés par Fisher, dans son traité sur la Physique de la croûte terrestre (1). Une polémique s'est engagée au sujet de la question entre M. Wallace d'une part et MM. Blanfort et Jukes-Brown, qui soutiennent des idées opposées (2).

Quoi qu'il en soit, il est certain, et M. Wallace lui-même l'admet, qu'il y a eu des altérations de détail dans les formes continentales, altérations qui, soupçonnées par la géologie, sont confirmées par la géographie botanique et zoologique.

C'est ainsi que l'ancienne jonction de l'Angleterre avec le continent européen est établie — entre bien d'autres preuves — par la présence des restes des grands pachydermes de la fin du pliocène dans le *forest-bed* du Norfolk.

De même, les innombrables affinités de la flore et de la faune de l'Afrique du Nord et de l'Europe méridionale témoignent de la continuité qui existait entre ces régions à une époque relativement récente.

J'ai pu en constater moi-même un grand nombre en Tunisie et en Tripolitaine, en 1892.

J'ai été surtout frappé par la présence, sur la côte africaine de la Méditerranée, de certains insectes dont l'organisation rend la diffusion particulièrement difficile.

Tels sont les méloés — que j'ai rencontrés aux environs de Tunis, — dont les femelles, à l'abdomen gonflé d'œufs, ne peuvent se traîner que difficilement.

Telle est une espèce de pachype (*Pachypus excavatus*), lamellicorne phyllophage, que j'ai rencontré à Tripoli de Barbarie, et dont la femelle ne possède que des rudiments d'ailes à peine visibles. Les représentants de ce genre se trouvent en Corse, en Sardaigne, près de Naples, en Calabre, établissant par cet habitat la jonction manifeste qui existait autrefois entre ces pays et la côte africaine.

Les preuves empruntées à la présence simultanée sur les rives opposées de la Méditerranée d'insectes d'ailleurs assez rares et d'allures lentes, dont le transport accidentel à travers la mer n'est guère probable, me paraissent beaucoup plus convaincantes que celles empruntées aux similitudes végétales, — car la diffusion des plantes est plus aisée que celle des insectes, surtout du fait de l'homme. Mais elle paraît moins extraordinaire que celle des animaux les plus lents de la nature, je veux parler des mollusques terrestres.

On ne saurait croire combien l'habitat des mollusques terrestres s'élargit facilement.

Ainsi, j'ai trouvé l'*Helix nemoralis*, en juillet 1895, à l'île d'Anticosti, à l'embouchure du fleuve Saint-Laurent (Canada). Ce mollusque est venu là évidemment par les mêmes voies que certaines plantes (*Capsella-bursa pastoris, Campanula rotundifolia, Anagallis Arvensis*, etc.), que l'on rencontre dans cette île seulement autour des lieux habités, c'est-à-dire, *du fait de l'homme* (1).

Ce transport s'effectue de la façon la plus simple du monde, et j'en ai eu sous les yeux plusieurs exemples. Je n'en citerai qu'un : celui d'*Helix* de la côte occidentale d'Afrique, que j'ai recueillies à Paris, dans des ballots d'arachide, récemment arrivés de ce pays : les coquilles avaient été ramassées et emballées pêle-mêle avec les graines.

Par conséquent, s'il n'existait pas par ailleurs mille démonstrations convaincantes, je n'accepterais pas, comme une preuve indiscutable d'ancienne jonction africo-européenne, la présence aux environs d'Oran d'une osmie (*Osmia ferruginea* de Latreille), hyménoptère qui se trouve également en Sardaigne avec les mêmes mœurs, c'est-à-dire déposant ses œufs dans les coquilles vides d'une espèce d'*Helix*, comme le font en France les *Osmia aurulenta*, *bicolor* et *helicicola*, dans les coquilles vides de l'*Helix nemoralis* et de l'*Helix aspersa*. Rien ne me dit, en effet, que des coquilles d'*Helix* contenant des colonies d'osmies n'ont pas été transportées accidentellement en Afrique.

La diffusion accidentelle des mollusques terrestres est en outre grandement facilitée par la résistance vitale de ces animaux. Ceux-ci jouissent en effet de la faculté de se clore hermétiquement dans leurs coquilles, soit en sécrétant une humeur visqueuse, soit en usant d'un opercule. Ils peuvent ainsi demeurer inertes pendant des mois et des saisons, et l'on a même vu quelquefois dans des collections plusieurs d'entre eux, étiquetés et classés depuis des années, sortir de leur repos sous l'influence d'un bain et reprendre inopinément le mouvement et la vie (2).

Mais si la répartition des mollusques terrestres doit être interprétée avec la plus grande prudence, celle des mollusques marins et de la faune mari-

(1) Wallace, *The permanence of the great oceanic basins.* (*Natural science*, août 1892.)

(2) *Natural science*, septembre, octobre et novembre 1892.

(1) Paul Combes, *Exploration de l'île d'Anticosti.* 1896.

(2) Paul Combes, *Le merveilleux dans la nature*, p. 45.

Digitized by Google

time en général présente, au contraire, des caractères de stabilité de la plus haute utilité au point de vue des analogies biologiques.

Ainsi, les biologistes avaient été frappés depuis longtemps des affinités de la faune et de la flore des Antilles avec celles du Vénézuéla et du Brésil, affinités semblant indiquer d'anciennes relations avec le continent sud-américain.

De son côté, A. Agassiz, par ses études géologiques et ses sondages à bord du *Blake*, était arrivé à cette conclusion que la mer des Antilles était, aux temps précrétacés, un golfe de l'*Océan Pacifique*, ou du moins qu'elle communiquait avec cet océan par de larges passages dont on retrouve la trace dans les dépôts crétacés et tertiaires des isthmes du Darien, de Panama et de Nicaragua.

L'Amérique centrale et le nord de l'Amérique méridionale étaient une série de grandes îles, séparées par des canaux allant du Pacifique à la mer des Antilles (1).

Restait à établir la confirmation biologique de cette hypothèse. Celle-ci a été mise hors de doute par la comparaison des résultats des dragages exécutés par l'*Albatross* sur la côte Ouest de l'Amérique centrale, de février à avril 1891, avec ceux des dragages du *Blake*. En effet, la faune de la mer des Antilles et du golfe du Mexique présente encore à l'heure actuelle de plus grandes analogies avec celle du Pacifique *qu'avec celle de l'Atlantique*. Il faut donc que ces mers aient, pendant une longue période de temps, communiqué *plus largement* avec le Pacifique qu'avec l'Atlantique (2).

III

En géographie physique, la distribution des êtres vivants donne en premier lieu des indications des plus précises au point de vue du climat.

La végétation surtout est un réactif infaillible.

En effet, *le végétal ne s'acclimate jamais :* les siècles n'y font rien ; dès que la température varie en dehors des limites fixes, propres à la végétation de chaque espèce, celle-ci meurt fatalement.

Ce fait universel, incontestable, est invoqué sans la moindre hésitation par les botanistes, dès qu'il s'agit d'établir par les variations ou la stabilité de la flore les variations ou la stabilité d'un climat.

C'est ainsi que l'Attique est citée comme exemple de la plus grande stabilité florale depuis les plus anciens temps. Les plantes y sont restées *les mêmes dans les mêmes sites*, preuve évidente que les conditions physiques et le climat n'ont pas subi de changements notables depuis l'antiquité (1).

Tout démontre, au contraire, que l'Europe occidentale a subi de notables variations depuis les temps historiques. Il suffit de rappeler que la vigne a prospéré et produit d'excellents vins, au XIII^e^ siècle, dans la zone comprise entre Rennes en Bretagne, et Louvain en Brabant, Utrecht en Hollande et le Surrey en Angleterre (2). On voit le recul survenu depuis six cents ans.

Même rétrogradation dans la zone de l'olivier. Dans le Languedoc, on l'estime à 16 kilomètres depuis cent ans.

Je me rappelle un vieil olivier, situé dans la propriété de mes parents à Montolieu (3), près de Carcassonne, et qui était cité comme *le plus septentrional de la France*. Il a été tué par l'hiver de 1870-1871, et du coup la limite septentrionale de l'olivier a été reportée à plusieurs kilomètres au Sud.

Les exemples de ce genre abondent.

C'est donc avec juste raison que pour interpréter sainement la climatologie de l'île d'Anticosti, j'ai eu recours à l'observation minutieuse de sa flore. Cet examen m'a permis d'affirmer que cette île appartient (suivant la classification de Unger), non à la zone subarctique, comme la plus grande partie du Canada, mais à la *zone tempérée* froide, dont la limite méridionale se maintient ordinairement vers le 45^e^ degré de latitude.

J'ai été surtout frappé par la présence, sur la côte sud-occidentale d'Anticosti, du *Thuya occidentalis*, qui, sur tout le continent américain, n'atteint même pas à sa limite nord le 45^e^ parallèle, alors que dans cette île, *il dépasse le 49^e^*.

On peut donc affirmer, d'après l'examen de sa flore, que *l'île d'Anticosti est le pays le moins froid du Canada* (4).

Cette vue est d'ailleurs confirmée par le peu de durée des glaces hivernales sur le littoral de cette île. La débâcle y a lieu au bout de quatre mois après l'embâcle, alors que, sur tous les autres

(1) A. Agassiz. *Three cruises of the « Blake »*, 2 vol. in-8°, 1888.

(2) A. Agassiz. *General Sketch of the expedition of the « Albatross. »* (*Bull. Mus. Comp. Zool*, 1892.)

(1) T. von Heldreich. *Pflanzen der attischen ebene*, in-8°. Scheswig, 1877.

(2) J. Péroche. *Les variations séculaires de la température.* (*Revue scientifique*, 29 septembre 1888.)

(3) L'étymologie même du nom de ce bourg, *Mount Ouliou*, *Mons olivarum*, indique que l'olivier y était autrefois l'une des principales cultures.

(4) Paul Combes, *Exploration de l'île d'Anticosti*, p. 19.

Digitized by Google

points du golfe de Saint-Laurent, ce phénomène n'a lieu qu'au bout de cinq et même six mois.

La répartition géographique des végétaux peut fournir des données non moins précises sur la constitution géologique du sol, son hydrologie, son exposition, son altitude, etc.

La géographie zoologique, quoique parfois plus délicate à manier, n'en est pas moins utile à consulter, pour confirmer les données de la flore, de la géographie physique et des appareils météorologiques.

Elle peut même révéler d'intéressantes affinités entre les contrées les plus lointaines géographiquement parlant.

J'ai signalé ailleurs (1) les rapports que présente la faune entomologique des différentes zones altitudinaires de l'Abyssinie avec celles des différentes parties de l'Afrique, de l'Asie et même de l'Europe.

Il n'y a pas lieu, je crois, d'insister davantage sur l'utilité que présente la saine interprétation des faits de répartition des êtres organisés. Elle constitue, en bien des cas, un précieux instrument d'investigation, est toujours féconde en indications nouvelles et parfois en révélations inattendues.

Elle mérite donc d'entrer en ligne de compte dans la délicate recherche de la vérité scientifique.

PAUL COMBES.

LES RAYONS X EN 1708.

L'enthousiasme qui a saisi le monde savant à la suite de la belle découverte de M. Rœntgen n'est pas encore calmé. L'étonnement que l'on éprouve en voyant sur l'écran de platinocyanure de baryum le squelette et les viscères d'une personne malgré les vêtements qui la couvrent est tel, que des gens riches en ont fait la grande attraction de leurs soirées. Cependant le fait de voir des parties du corps humain à travers des substances opaques est loin d'être nouveau; il a été réalisé par Hawksbee, il y aura bientôt deux siècles. La relation de cette curieuse expérience, aujourd'hui complètement oubliée, se trouve dans les *Transactions philosophiques de l'année 1708*.

Nous devons toutefois faire remarquer que si l'analogie des résultats est grande, il n'y a aucune ressemblance dans le mode opératoire, ce qui ne peut étonner, l'outillage des physiciens du commencement du XVIII^e^ siècle étant complètement différent de celui des électriciens de la fin du XIX^e^.

Voici comment Hawksbee décrit son expérience:

» Ayant pris un globe de verre, d'environ 6 pouces de diamètre, je mis dedans une quantité suffisante de cire à cacheter, concassée en petits morceaux, et je le tins sur un feu modéré jusqu'à ce que la cire fût fondue.

» Tournant alors le globe en divers sens, de sorte que la cire pût se porter d'un côté à l'autre, il se forma un enduit assez épais, qui revêtit la plus grande partie de la surface intérieure du vaisseau; mais il faut remarquer que cette croûte n'était pas partout de la même épaisseur, parce qu'il n'est pas facile d'étendre une couche égale de cire d'Espagne.

» Je plaçai ensuite le globe dans une situation convenable pour le laisser bien refroidir, et l'ayant appliqué à la machine pneumatique, j'en pompai l'air. Aussitôt après, je le mis sur la machine de rotation, représentée dans la figure ci-contre (1), dont l'action pour mettre les corps en mouvement est si simple, qu'elle n'a pas besoin d'être décrite ici; et frottant avec la main, j'observai, avec grand plaisir, le phénomène suivant, à la faveur de l'obscurité de la nuit (temps favorable pour toutes ces observations).

» Ma main ne fut pas plutôt appliquée à la partie extérieure du globe, qui était enduite par dedans de cire à cacheter, que je découvris distinctement et parfaitement la représentation et la figure de toutes les parties de ma main, sur la surface concave de la cire opposée à ma main.

» Il paraîtra peut-être bien étonnant que j'avance que cette peinture fût aussi claire et aussi visible, malgré l'interposition d'une couche épaisse de cire; il semblait qu'il n'y eût que le verre seul, sans couche de cire, ou que cette couche eût été transparente, sans qu'il y eût de verre.

» Dans les endroits où l'enduit était le plus mince, on pouvait à peine, dans l'obscurité, voir au travers la lumière d'une chandelle allumée. Dans quelques endroits, l'enduit avait $\frac{1}{8}$ de pouce d'épaisseur, et cependant la lumière et la représentation de la main étaient aussi faciles à distinguer, dans ces parties épaisses, que partout ailleurs; et cette différence d'épaisseur n'en produisait aucune pour la clarté du phénomène; et quoique quelques parties de la cire n'adhérassent pas aussi bien au verre que les autres, la lumière y paraissait aussi éclatante que sur le reste. »

Justement émerveillé du résultat qu'il avait

(1) Paul Combes, l'*Abyssinie en 1896*, p. 13.

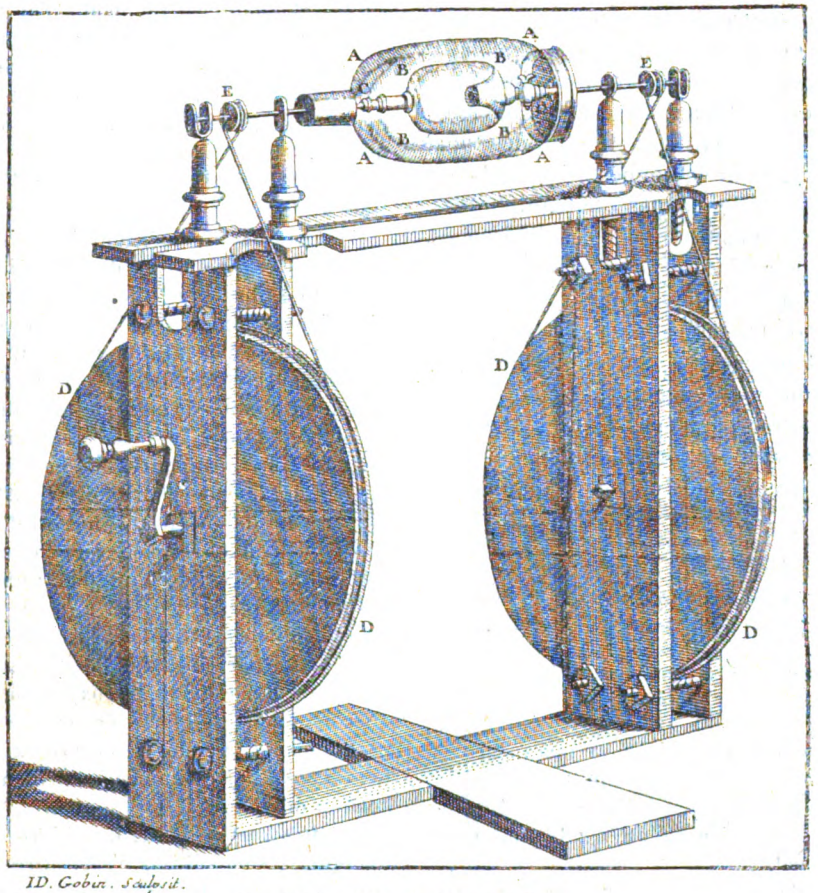
(1) Dans la présente expérience, le globe remplaçait le vase A de la figure.

Digitized by Google

obtenu, le savant anglais répéta son expérience en la modifiant de la manière suivante :

« Au lieu de cire à cacheter, je me servis de poix que je fis fondre dans un globe de verre, et que je tournai avec soin jusqu'à ce que plus de la moitié du globe eût été enduit d'une couche assez épaisse, pour que les rayons de lumière ne pussent la pénétrer.

» Ce globe fut épuisé de l'air qu'il renfermait, et la nuit je le mis sur la machine de rotation; quand il eut été tourné un peu de temps, en mettant ma main sur la partie enduite de poix, je vis très facilement à travers la partie du verre libre d'enduit, sur la surface interne de la poix, sa représentation et ses traits, de même que celle de mes doigts; car le relief de la main et des doigts qui touchaient le verre paraissait tout lumineux; on reconnaissait les autres parties par les intervalles obscurs qu'elles laissaient entre ce qui était éclairé; et on distinguait de cette manière si les doigts étaient écartés ou fermés.



Le dispositif de Hawksbee.

» Quand on y introduisait un peu d'air, la lumière disparaissait à la partie intérieure de l'enduit et non ailleurs, et elle se faisait voir de plus en plus sur l'extérieur, quoiqu'il y eût toujours dans le vide de la lumière quand on touchait les parties les plus contiguës du verre. On voyait encore, sur le bord précisément, de la poix, un cercle de lumière, qui séparait la partie enduite de la partie transparente, et un autre cercle de lumière un peu plus près de l'axe du verre; mais ces deux cercles n'étaient visibles que quand la main était appliquée à la partie inférieure : car quand elle était portée vers la partie opposée, l'apparence disparaissait; la moitié transparente du globe de verre présenta les mêmes phénomènes que dans les expériences précédentes. Quand tout l'air fut rentré, le verre fut également électrique partout, dans la partie enduite comme dans la transparente; les fils parurent attirés vers lui avec une force égale.

» En un mot, cette expérience et la précédente font voir clairement que des corps (que nous nommons opaques) deviennent, dans certaines circonstances, transparents. On avait jusqu'ici pensé que les corps, qui sont une fois opaques, restaient toujours opaques, et on n'avait point soupçonné qu'ils passassent de l'opacité à la transparence, et que de transparents ils redevinssent opaques; que, dans un temps, ils laissaient entrer la lumière, et que dans un autre temps, ils lui bouchassent le passage, et tout cela par le simple changement des circonstances extérieures. »

Quelque curieuse que fût cette expérience, elle ne paraît pas avoir fait une très grande impression sur les contemporains de Hawksbee. Elle fut cependant répétée notamment par Dubay qui l'étudia à fond et reconnut que lorsqu'on appuie fortement la main sur le globe, les ombres faites

Digitized by Google

par les plis de la peau disparaissent, alors on n'obtient plus qu'une silhouette lumineuse uniforme dans son intensité. C'est là une remarque intéressante au point de vue de la théorie, mais qui constitue un pas en arrière sous le rapport de la beauté de l'expérience.

Si, maintenant, nous cherchons les rapports entre ces expériences et celles qui se font de nos jours, nous constatons trois ressemblances, à savoir : la vue d'un objet à travers un corps opaque par l'aide du vide et de l'électricité. Mais il y a de nombreuses différences ; ainsi, au lieu de l'appareil compliqué de nos électriciens, il n'y a qu'un simple globe en rotation ; le corps visible, la main, est lui-même partie de l'appareil électrique, de plus le vide que donnait la machine pneumatique de Hawksbee était loin de celui des tubes de Crookes. Puis, pour de bonnes raisons, il n'est nullement question de plaques photographiques, mais, si nous ne nous trompons, ces différences, loin de diminuer l'intérêt des expériences de Hawksbee ne font que l'augmenter, et il nous semble qu'il y aurait un intérêt réel à les reprendre en leur faisant progressivement subir toutes les modifications que peut suggérer la science d'aujourd'hui. Il ne nous paraît pas imprudent d'affirmer que cette étude rationnelle bien conduite ferait faire un pas de plus à la connaissance de la vérité.

C. Maze.

OUTILS ET ARMES DE L'AGE DU CUIVRE PUR EN ÉGYPTE

PROCÉDÉS DE FABRICATION (1)

M. de Morgan m'a adressé, le 28 mars dernier, de nouveaux objets, les uns trouvés par lui et d'autres par M. Amelineau, remontant aux âges les plus anciens de l'empire égyptien : le tout m'est parvenu le 10 avril.

Sur l'origine de ces objets, je ne puis que m'en remettre à la garantie de M. de Morgan, dont on connaît la légitime autorité en ces questions ; la date ne pouvant être rendue absolument certaine que dans le cas où des objets de ce genre portent des inscriptions, telles que celles du sceptre de Pépi Ier en Égypte (2), ou bien de la lance du roi de Kish, à Tello (3). A défaut d'une inscription sur l'objet même, la certitude, ou plutôt la probabilité, résulte de l'examen des objets trouvés dans la même tombe, jointe à la démonstration, que la tombe n'a pas été violée à des époques postérieures, comme il est trop souvent arrivé en Égypte ; les voleurs ayant pu y introduire ou y abandonner des instruments et objets divers, contemporains de leur temps.

I. Le premier objet que j'ai examiné et le plus ancien est une sorte de cupule métallique rougeâtre, trouvée à Négadah, dans une sépulture royale extrêmement ancienne, en compagnie de divers objets et de courtes inscriptions en caractères très archaïques. Parmi ces objets figurent de longues lames de silex taillées, des animaux en ivoire et en cristal de roche, des vases d'obsidienne et de terre cuite, et quelques fragments d'or : ces antiquités seraient les plus anciennes connues en Égypte. La sépulture qui les renferme était composée de 27 chambres ; elle n'avait pas été spoliée, mais complètement brûlée, peu de temps après l'inhumation.

Voici les résultats fournis par l'objet de cuivre que M. de Morgan m'a adressé :

C'est une cupule de forme circulaire ; elle présente à sa partie supérieure un diamètre de 52 millimètres dans une direction, de 54 millimètres dans la direction rectangulaire ; le rebord est plan sur une largeur de 5 à 6 millimètres et une épaisseur de 4 millimètres ; puis l'objet est creusé en forme de coupe, profonde au centre de 10 millimètres en tout, à compter depuis la surface supérieure du rebord, c'est-à-dire 6 millimètres au-dessous du plan inférieur limitant le rebord qui vient d'être signalé. L'épaisseur du métal au fond est de 5 millimètres. L'objet est, en outre, recouvert d'une double patine : l'une verte, formant enduit, l'autre blanche, irrégulièrement répartie.

Cette cupule est fragile, c'est-à-dire facile à briser, sans doute par suite de la désagrégation du métal, résultant de ce qu'elle est oxydée à cœur. En effet, elle est constituée par du cuivre métallique en grande partie transformé en protoxyde. La matière ne renferme ni arsenic, ni autres métaux en proportion notable.

L'enduit vert contient du chlore, de l'acide carbonique et du cuivre, c'est-à-dire de l'atakamite (oxychlorure) et du carbonate de cuivre. L'oxychlorure de cuivre a servi d'intermédiaire à la transformation du cuivre en protoxyde, conformément à un mécanisme régulier, que j'ai défini par des expériences et qui préside à l'altération progressive et continue des objets de cuivre archaïques, soit sous terre, soit même dans les musées (1). La portion superficielle de la patine, dans les régions blanchâtres, renfermait du carbonate de chaux, du sable et une trace de chlorures.

Quelle était la destination de l'objet que je viens de décrire ? C'est ce qu'il est difficile de décider, en l'absence de tout autre en relation avec lui. Toute-

(1) *Comptes rendus.*

(2) *La chimie au moyen âge*, t. Ier, p. 365.

(3) *Annales de chimie et de physique*, 7e série, t, XI, p, 61.

(1) *Annales de chimie et de physique*, 7e série, t. IV, p. 552.

Digitized by Google

fois, il semble difficile d'admettre qu'il constituât un ensemble à destination propre (sauf le cas d'amulette?). C'était sans doute un appendice rattaché à quelque chose plus importante, formée de bois ou d'une matière organique (étoffe, cuir, etc.), qui a disparu : par exemple, l'*umbo* d'un bouclier ou l'ornement de ces armes en bois usitées chez les anciens Égyptiens, à l'époque reculée où les métaux étaient encore trop rares et trop précieux pour être prodigués. En tout cas, l'absence de l'étain doit être notée.

Les objets qui suivent ont été découverts par M. Amelineau, à Abydos, dans une tombe très ancienne, quoique probablement plus récente que celle de Négadah.

II. Le plus important, sans contredit, est une hache plate, rouge, dure et compacte, un peu oxydée et vert-de-grisée à la surface ; elle pèse 465 grammes. Je la mets sous les yeux de l'Académie : elle est constituée par du cuivre à peu près pur, sans étain, ni plomb, ni arsenic. La patine renferme, outre le cuivre, du chlore, de l'acide carbonique, de la chaux, un peu de sable. Mais la masse principale a conservé la dureté et la ténacité métallique. Elle est faiblement oxydée.

Voici quelles sont les dimensions et dispositions de cette hache. Elle est en forme de carré long dont deux angles fortement arrondis. Le dos de la hache, haut de 130 millimètres, est rectiligne, un peu renforcé vers son milieu. En haut et en bas, il est coupé à angle droit par deux autres côtés rectilignes sur une longueur de 80 millimètres environ, puis s'arrondissant de part et d'autre, pour former le tranchant ou quatrième côté. La distance entre le milieu du tranchant et le milieu du dos, c'est-à-dire la largeur maxima de la hache, est de 85 millimètres. L'épaisseur moyenne de la hache est de 4 à 5 millimètres environ, assez uniforme, sauf vers le tranchant, qui s'amincit au centre jusque vers 1 millimètre, dans son état actuel, sans doute émoussé.

Ce qui caractérise surtout cette hache plate, c'est son mode d'emmanchement. En effet, elle est percée au milieu de sa hauteur, à une distance de 25 millimètres du dos et de 50 millimètres du tranchant, par un large trou rond, d'un diamètre égal à 10 millimètres. Ce trou servait évidemment à fixer la hache à un manche en bois solide, au moyen d'une forte cheville, enfoncée dans le trou.

J'observerai encore que la forme de cette hache répond à celle de certaines haches primitives et préhistoriques, trouvées en divers endroits d'Europe et d'Asie, et constituées soit par du bronze, soit par du cuivre pur.

A cet égard, sa composition est caractéristique de l'âge de cuivre égyptien, c'est-à-dire d'une époque où le bronze, plus dur et plus résistant que le cuivre, n'était pas encore employé dans la fabrication des armes.

Parmi les autres objets trouvés dans le même tombeau, il en est qui sont également caractéristiques à cet égard et fort intéressants par leur mode de fabrication : ce sont des aiguilles et un ciseau dont la destination exigeait l'emploi du métal le plus dur qui fût connu à ces lointaines époques.

Quatre aiguilles et objets de cet ordre figurent dans l'envoi de M. de Morgan.

III. Je citerai d'abord une grosse aiguille cylindrique, longue de 80 millimètres, épaisse de 2 millimètres. Cette aiguille est formée par du cuivre à peu près pur. Le chas, aujourd'hui obturé par l'oxydation, est en forme de losange. Le corps de l'aiguille même porte du haut en bas la trace d'une longue fente, à peu près verticale, visible d'un seul côté. Cette disposition est très intéressante, car elle montre que l'aiguille a été fabriquée au moyen d'une lamelle étroite de métal.

L'ouvrier a d'abord aplati au marteau un morceau de métal, obtenu par la fusion du minerai, de façon à constituer une feuille épaisse de 1 millimètre environ; puis, il a découpé dans cette feuille une longue lamelle étroite, destinée à fabriquer l'aiguille, et il l'a repliée dans le sens longitudinal, en forgeant l'aiguille proprement dite.

Vers la pointe, la fente cesse d'être parallèle à l'axe, en prenant une direction un peu oblique, sans doute dans le but de constituer la pointe avec une seule épaisseur de lame, sans l'affaiblir par quelque superposition. Ces dispositions rendent compte, d'ailleurs, de la structure canaliculée que j'ai signalée précédemment sur une aiguille de cuivre, trouvée par M. de Morgan dans la nécropole de Toukh (1).

Le chas même de l'aiguille, dont j'ai parlé plus haut, a été obtenu par une fente longitudinale, pratiquée à la partie supérieure de la lame de cuivre. Les bords en ont été écartés, puis chacun d'eux incurvé sous un angle à concavité intérieure.

L'ouvrier a ensuite rapproché les deux extrémités libres, de façon à fermer le losange, soit au marteau, soit peut-être en le brasant, de façon à laisser ouverte la partie centrale. Le trou de l'aiguille a été ainsi obtenu sans l'emploi d'un agent de perforation.

Il est intéressant de rencontrer, dès cette époque reculée, des procédés de fabrication des outils métalliques, semblables à quelques-uns des procédés encore usités de notre temps, par exemple dans la fabrication de certains tubes et canons de fusil.

IV. Les mêmes procédés ont été mis en œuvre pour la fabrication d'un objet beaucoup plus volumineux qu'une aiguille, je veux dire un petit ciseau métallique, trouvé en même temps que les aiguilles. Ce ciseau est constitué par une tige quadrangulaire, longue actuellement de 80 millimètres, mais dont la partie supérieure manque. La largeur est de 4 millimètres, l'épaisseur de 2 millimètres environ. La partie inférieure se termine par un biseau tranchant, aplati suivant un plan passant par l'axe du

(1) *Annales de chimie et de physique*, 7e série, t. XI, p. 58.

Digitized by Google

ciseau et parallèle aux faces les plus minces; ce biseau aplati a environ 5 à 6 millimètres de large sur autant de longueur; il se termine par un tranchant, qui devait être fort aigu dans son état primitif; actuellement, quoique en partie ébréché et oxydé, son épaisseur ne dépasse guère $\frac{1}{3}$ de millimètre.

Le métal est constitué par du cuivre à peu près pur (industriellement parlant), sans étain; mais il est recouvert de vert-de-gris et d'une série de points ou granules saillants, composés par du protoxyde de cuivre, résultant de l'altération du métal; aussi l'objet est-il devenu fragile, en raison de cette désagrégation.

La tranche du métal, examinée sur une fracture fraîche, décèle le procédé de fabrication. L'ouvrier a pris une lame de cuivre épaisse de 1 millimètre environ et de la longueur convenable; il y a tracé deux sillons parallèles distants de 4 millimètres, sur la longueur destinée à former l'outil. A droite et à gauche de ces sillons, il a coupé la lame parallèlement à une distance de 2 millimètres du sillon; puis il a rabattu les deux côtés sur la portion centrale, jusqu'à ce qu'ils se fussent rejoints, de façon à constituer un barreau ou tige quadrangulaire des dimensions signalées plus haut; peut-être a-t-il brasé ensuite la jonction. En tout cas, on en aperçoit parfaitement la trace rectiligne et parallèle à l'axe du barreau, sur la partie centrale de l'une des deux larges faces de ce barreau, à l'exclusion des trois autres faces. Cette ligne subsiste sur toute la longueur; mais en se recourbant sous forme d'hélice de façon à passer sur la face étroite adjacente, jusque vers le point où l'on arrive au biseau, point auquel se produit une légère déviation; ce biseau étant constitué par la réunion des lames, aplaties l'une sur l'autre pour former le tranchant.

En somme, ce ciseau a été fabriqué par le même procédé que l'aiguille décrite précédemment : la réduction du métal en lames minces. Le travail de celles-ci était sans doute plus facile que la fabrication directe d'une barre massive pour les ouvriers de cette époque.

V. Cependant, un procédé de fabrication un peu différent, quoique toujours fondé sur l'emploi des lames minces de cuivre, nous est révélé par l'examen d'un autre objet de même origine, que j'ai trouvé parmi ceux qui m'ont été remis et dont la composition est également celle du cuivre industriellement pur. Cet objet a la forme d'une aiguille canaliculée, longue de 55 millimètres, d'un diamètre de 1 millimètre. Il est constitué par une lame étroite et très mince, tordue en spirale, formant plusieurs tours sur sa longueur. Sa disposition rappelle la fabrication des canons de fusil rubanés et celle du tube hélical, en acier fondu laminé à froid, employé aujourd'hui dans la fabrication des cadres de certaines bicyclettes.

VI. Un objet similaire, long de 85 millimètres et épais de 2 millimètres est constitué aussi par une feuille métallique étroite, tordue en spirale, mais dont les parois n'ont pas encore été rapprochées en un système régulier. Elle paraît représenter le début de la fabrication. Elle est composée de cuivre, avec une trace d'arsenic.

VII. L'envoi de M. de Morgan renferme encore divers débris de cuivre, dont il n'est pas possible d'assigner la destination originelle, mais qui offrent ce caractère commun de représenter tous des lames ou fragments de lames, savoir :

1° Un fragment triangulaire, irrégulier, en forme de triangle rectangle équilatéral, de 30 milimètres sur 30 millimètres, épais d'un demi-millimètre : cuivre fortement arsénical;

2° Un fragment plus grand, rappelant la forme de la hache ci-dessus, mais non troué, de 60 millimètres au dos, sur 44 millimètres en largeur maxima et 1 millimètre d'épaisseur : cuivre avec trace d'arsenic;

3° Trois fragments semblables irréguliers;

4° Deux longues rognures de cuivre;

5° Une très petite lame régulière, ou fragment de feuille.

VIII. Je signalerai enfin une lame longue de 85 millimètres, large de 5 à 6 millimètres, à bords irréguliers, épaisse d'un demi-millimètre : cuivre avec trace d'arsenic. Ce qui la distingue, c'est l'existence de deux trous de clous, l'un de 1 millimètre, l'autre de $0^{mm},3$. Ces trous ont été percés avec une pointe et portent l'empreinte de la tête des clous, rivée au marteau. Si j'insiste sur ces circonstances, c'est qu'elles contrastent avec le procédé employé pour fabriquer le chas de l'aiguille (III) que j'ai décrite plus haut.

La lame dont il s'agit ici a dû être fixée autrefois comme garniture sur un objet de bois ou analogue, tel qu'un coffret, qui a disparu.

Tels sont les objets soumis à mon examen. Ils sont tous constitués, je le répète, par du cuivre à peu près pur, renfermant parfois de l'arsenic, mais ne contenant ni étain, ni plomb, ni zinc. Cette composition est caractéristique.

Ce n'est pas que la fabrication de lames et objets en cuivre pur n'ait eu lieu à toute époque et ne subsiste même aujourd'hui; mais on a cessé depuis longtemps de fabriquer des outils, tels que les aiguilles ou des ciseaux, et des armes, telles que les haches, avec le cuivre pur. Le bronze d'abord, puis le fer, l'ont remplacé, pour tous les emplois qui exigent un métal dur et résistant. L'existence de ces objets et leur mélange avec des lames de silex paraissent donc se rapporter à une population qui en était encore à l'âge du cuivre pur proprement dit.

BERTHELOT.

Digitized by Google

LUIGI PALMIERI

Le savant napolitain a son nom intimement lié à celui du Vésuve, et on peut bien dire que ce volcan lui a mérité la notoriété et le titre de sénateur du royaume qu'auraient dû lui donner ses travaux sur la météréologie électrique. Ceux-ci, toutefois, sont de nature délicate, et comprennent des mesures infinitésimales et peu à la portée du grand public, tandis que la conduite de Palmieri au Vésuve au moment de l'éruption de 1872 fut au contraire louée par les cent voix de la Renommée. De plus, son Observatoire était visité chaque hiver par des milliers de personnes, et ce poste de sentinelle avancée et exposée à deux pas de la lave brûlante qui pouvait descendre d'un moment à l'autre des flancs d'un cratère entr'ouvert, avait quelque chose de grandiose qui forçait l'attention et commandait le respect.

Ce n'est pas toutefois ce côté séduisant du professeur napolitain que je voudrais mettre en relief; ce serait, il est vrai, un prétexte à belles phrases mais n'apprendrait que peu de choses au lecteur. Il y a plus à gagner à rappeler, ses travaux météréologiques. Je dis à rappeler, car le *Cosmos* en a parlé par deux fois. (Voir n° 69, 24 mai 1886, et 193, 6 octobre 1888.) D'ailleurs si le Vésuve fut l'Observatoire du savant napolitain, on peut dire que ces recherches furent le but de son existence, et elles étaient d'autant plus délicates, demandaient d'autant plus de constance et d'ingéniosité qu'elles allaient contre les idées généralement reçues et

Luigi PALMIERI.

battaient en brèche des théories longtemps caressées.

Luigi Palmieri naquit le 21 avril 1807 à Faicchio, petite commune du Bénévent, et fit ses premières études au Séminaire de Caiazzo, allant ensuite à Naples pour les perfectionner. Après avoir pris ses grades, il ouvrait, en 1831, un cours libre de philosophie, physique et mathématique au prix d'une piastre (5 fr. 10) par mois, et il continua trente ans ces leçons, réunissant autour de sa modeste chaire tout ce que le sud de l'Italie comptait d'illustrations futures.

Les premiers travaux de Palmieri portèrent sur la génération des courants électriques. Les lois magnétiques que Faraday venait de découvrir montraient que si l'on approche et éloigne successivement d'un aimant une masse ou un enroulement de fils de cuivre, on y développe sans besoin d'autre chose des courants électriques. En raisonnant par analogie, il devait en être de même si on considérait la terre comme un aimant gigantesque dont les pôles magnétiques sont à une petite distance des pôles de rotation. Par conséquent, si une roue sur laquelle on aurait enroulé des bobines de fil de cuivre tournait dans le plan du méridien magnétique, chaque bobine s'éloignant alternativement et se rapprochant de la terre, devait théoriquement engendrer des courants électriques. S'aidant de l'expérience scientifique du P. Santi Linari, des écoles Pies, Palmieri

Digitized by Google

arriva, en 1843, en faisant tourner son appareil, à obtenir une légère secousse, et à la décomposition de l'eau; l'année suivante, il obtenait l'étincelle, et l'Académie des sciences de Paris enregistrait, le 22 avril de cette même année, cette grande découverte qui était le point de départ de toute une branche nouvelle d'études magnétiques.

Vers 1841, le roi de Naples Ferdinand II décrétait l'établissement d'un Observatoire sur les flancs du Vésuve, et, sur les conseils d'Arago, y appelait le physicien italien Melloni. De son côté, Palmieri semblait suivre une voie bien différente, car le même roi, qui l'avait nommé d'abord professeur de mathématique et de physique au collège de la marine, lui confiait la chaire de logique et métaphysique à l'Université napolitaine. On pourrait croire qu'un pareil enseignement fût en désaccord complet avec les études du professeur de physique. Il n'en était rien, bien que la métaphysique soit de nos jours aussi rare chez nombre de savants qu'elle y serait nécessaire. Un Italien, Gaetano Negri, disait : « Si je voyais un homme tomber d'un toit et rester suspendu en l'air, je courrais à ma maison me faire saigner et m'appliquer de la glace sur la tête. » M. Gaetano Negri manquait de métaphysique, parce qu'il croyait, comme dogme de foi absolu, à l'impossibilité du miracle. Palmieri n'eut garde de tomber dans cette erreur. Melloni, directeur de l'Observatoire du Vésuve s'étant lancé dans la politique, fut privé de cette position, l'Observatoire lui-même fut abandonné, quand Palmieri obtint la permission d'y installer quelques appareils pour l'étude de la physique terrestre. Melloni étant mort en 1854, Palmieri était nommé deux ans plus tard à l'Observatoire du Vésuve (en 1856), et à partir de cette époque commence la vraie carrière scientifique du savant napolitain.

La théorie électrométéorique de Palmieri peut se résumer en deux propositions dont la seconde n'est que la raison intrinsèque de la première.

Quand il y a dans l'atmosphère condensation de vapeur, il y a dans l'espace environnant dégagement d'électricité positive; c'est le contraire qui arrive quand il y a évaporation de liquide. Ce principe que Palmieri mit en évidence en inventant et les expériences et les appareils, est riche de conséquences tout à fait inattendues.

Si par un ciel serein, son électromètre donnait de l'électricité *négative*, il en déduisait la chute de neige, grêle ou pluie, à une distance du lieu d'observation qui pouvait aller à 50 ou 60 kilomètres. Les fortes tensions capables de donner des étincelles des conducteurs isolés n'arrivaient que si la précipitation aqueuse, quelle que fût sa forme, était à une dizaine de kilomètres de l'observation, et ces fortes tensions naissaient avec la pluie et finissaient avec elle. Il en déduisit ensuite ce fait constant, que *là où tombe la pluie, il y a dégagement d'électricité positive, tout autour est une zone d'électricité négative, et une troisième zone d'électricité positive embrasse cette seconde.*

Et de ces faits, que je résume, Palmieri, tirait des conclusions qui intéressent la prévision du temps à brève échéance. Quand le ciel est serein, qu'il y a absence de vent et que la période diurne des tensions électroatmosphériques est fortement troublée, si surtout les maximum arrivent en des heures différentes de celles où ils ont coutume de se produire, on peut, avec certitude, prédire l'apparition prochaine de nuages et de la pluie. C'est ainsi que l'électromètre bifilaire de Palmieri peut remplacer avantageusement le baromètre.

Ayant trouvé une des lois de l'électricité atmosphérique, il ne voulut pas s'arrêter sur le chemin de sa découverte, mais, creusant plus profondément les faits observés, remonter à leur cause. Pour expliquer la formation de ces tensions électriques, les savants admettaient communément, soit l'induction terrestre unipolaire (Edlund), soit l'induction électrostatique terrestre (Peltier) soit encore avec Luvini, le frottement produit par des tourbillons entre la vapeur à l'état vésiculaire et les petits glaçons qui flottent dans les régions supérieures de l'atmosphère.

D'après les deux premières hypothèses, la tension électrique devait croître à mesure qu'on s'éloigne de la surface de la terre et devait être, au sommet des montagnes, plus forte qu'au niveau de la mer. C'était affirmé dans presque tous les traités de physique. M. Palmieri fit d'abord pendant dix années des expériences comparatives entre trois stations, l'Observatoire du Vésuve, celui de Capodimonte et celui de l'Université de Naples, situées respectivement aux cotes 637, 149 et 56 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les résultats furent absolument concordants : la tension électrique diminuait avec la hauteur de la station. De nouvelles observations furent faties par le P. Denza pour vérifier ce fait entre l'Observatoire de Moncalieri (259 mètres) et le Petit Saint-Bernard (2160 mètres); la différence des deux stations étant de près de 2 000 mètres. Là encore il résulta que la tension électrique à Moncalieri était plus forte que sur le sommet du Saint-Bernard. On a repris dernièrement ces expériences à l'aide d'un ballon captif qui s'élevait à 400 mètres, et

Digitized by Google

elles n'ont fait que confirmer les observations de Palmieri.

Restait l'hypothèse de Luvini. Palmieri attribuait tout le dégagement d'électricité à l'évaporation de l'eau. Il avait fait des expériences qui la mettaient en évidence, bien qu'avec des valeurs infinitésimales, mais il faut dire aussi que l'expérience était infinitésimale, eu égard à la surface d'évaporation que présente la terre. Si de l'évaporation de quelques grammes d'eau devait résulter une tension électrique notable, l'atmosphère serait continuellement sillonnée d'éclairs et la foudre ne devrait cesser de gronder. Mais M. Luvini faisait contre les vues du professeur Palmieri une objection qui est plus sérieuse, ou au moins plus spécieuse. L'énergie thermique employée à changer un gramme d'eau en vapeur est *fidèlement* et *intégralement* rendue quand cette vapeur retourne à l'état liquide. C'est le principe de la conservation de la force. Mais alors, d'où pourrait provenir l'énergie électrique, tant dans l'évaporation que dans la condensation? Le mouvement de matière dépasserait la puissance du moteur.

C'est pour parer à cet inconvénient que M. Luvini, s'appuyant, d'une part, sur les mouvements tourbillonnaires des fluides découverts par M. Faye, de l'autre, sur les expériences de Faraday, imagina la théorie qui a été exposée et qui est admise par un certain nombre de savants.

Mais on peut répondre avec Palmieri que si le principe de la conservation de la force est intangible, il est difficile d'en dire autant des expériences qui ont servi à l'établir, une bonne cause pouvant être soutenue par un mauvais avocat. Or, les expériences calorimétriques qui étayent ce principe ne sont point parfaitement concordantes; elles ont des écarts que les savants déclarent dans les limites des erreurs d'observation, mais qui pourraient avoir une autre cause. De plus, pour obtenir la production d'électricité, il faut que l'eau s'évapore sans rester en contact avec la masse du liquide, et aucun appareil calorimétrique ne réalise cette condition. On voit donc que, tout en maintenant le principe, on peut attaquer les expériences. La force est intégralement rendue au gramme d'eau qui s'évapore, mais *pas tout entière sous forme thermique;* il y a une toute petite partie qui se manifeste sous forme électrique, et cette petite partie suffit amplement, vu l'extension de la surface d'évaporation de la terre à rendre compte des phénomènes électriques que nous observons. M. Palmieri va plus loin : il suppose les expériences inattaquables et conclut néanmoins en faveur de sa théorie. L'évaporation changeant l'eau liquide en vapeur augmente sa capacité électrique; quand elle se condense, cette capacité électrique diminue et le potentiel augmente. Et ce n'est pas une phrase en l'air. Deux métaux à froid sont incapables de s'allier entre eux; ils le peuvent quand ils sont à l'état de fusion; la chaleur a donc développé en eux une nouvelle propriété ou capacité, sans nuire au principe de la conservation de l'énergie.

Enfin M. Palmieri s'attaqua à l'étude des courants telluriques et trouva, en 1894, que le sens et l'intensité de ces courants se reliaient avec l'état d'activité du Vésuve et même avec les centres vulcano-sismiques plus éloignés.

L'éruption du 26 avril 1872 mit en relief le savant directeur de l'Observatoire du Vésuve. Pendant que tout Naples tremblait de frayeur, il restait à son poste avec un seul assistant, Diego Franco, entouré de la lave brûlante, aveuglé par la cendre, bombardé par les pierres que lançait le volcan, pour faire les observations scientifiques sur le mécanisme de l'éruption et l'électricité des vapeurs des nuages de cendre que, comme il le disait en plaisantant, un vent complaisant poussait vers l'Observatoire. Sa présence avait encore un autre but. Il avertissait les autorités napolitaines des diverses phases de l'éruption pour que les habitants pussent, au besoin, se mettre en sûreté.

Mais, au milieu du malheur universel, la *camorra* napolitaine ne perdait pas ses droits. Une bande de voleurs fabriqua de fausses dépêches au nom de Palmieri, annonçant un grand tremblement de terre et invitant la population à s'enfuir. Heureusement que l'autorité municipale put être avertie à temps et que le coup ne réussit pas.

C'est à la suite de cette éruption que Palmieri installa au Vésuve les appareils sismiques qui devaient déceler les moindres secousses du sol, sans cependant pouvoir les prédire. Il est, de plus, l'auteur du premier sismographe à enregistrement continu. Ce fut en 1876 que le gouvernement italien s'honorait en le nommant sénateur du royaume.

Tel était le savant, et on peut ajouter que c'était un savant chrétien. Palmieri était d'une ponctualité telle, que les habitants avaient pris l'habitude de régler leur montre sur son passage. Il entrait à 8 heures à l'Université et en sortait à midi, mais, par une singularité scientifique, Palmieri marchait avec le soleil et quittait l'Université, non pas au midi de l'Europe centrale, au midi vrai. Les jours de dimanche et de fêtes, et ces derniers sont bien plus nombreux à Naples

Digitized by Google

qu'en France, Palmieri ne manquait jamais, avant de se rendre à ses leçons, d'entrer dans l'église voisine et d'y entendre la Sainte Messe. Ses paroles étaient d'accord avec ses pratiques. Faisant l'éloge funèbre de Galluppi, il disait : « La religion catholique a été le guide de ses études et c'est au milieu de ses ineffables consolations qu'il a quitté cette terre pour vivre éternellement en Dieu. » Il a réalisé ce qu'il disait de son prédécesseur à l'Université.

Palmieri s'éteignait doucement à Naples, le 9 septembre 1896, à l'âge de quatre-vingt-neuf ans, en pleine intelligence, entouré de toutes les consolations de la religion qu'il avait toujours fidèlement pratiquée, et confiant en cette Providence dont il avait étudié les admirables lois, et entre les bras de laquelle tranquillement il s'abandonnait.

Dr Albert Battandier.

CURIOSITÉS HORLOGÈRES

Au temps où les machines n'existaient pas et n'amenaient pas, par surproduction, les malaises économiques dont nous nous plaignons si amère-

Fig. 1. — **Le cadran hebdomadaire.**

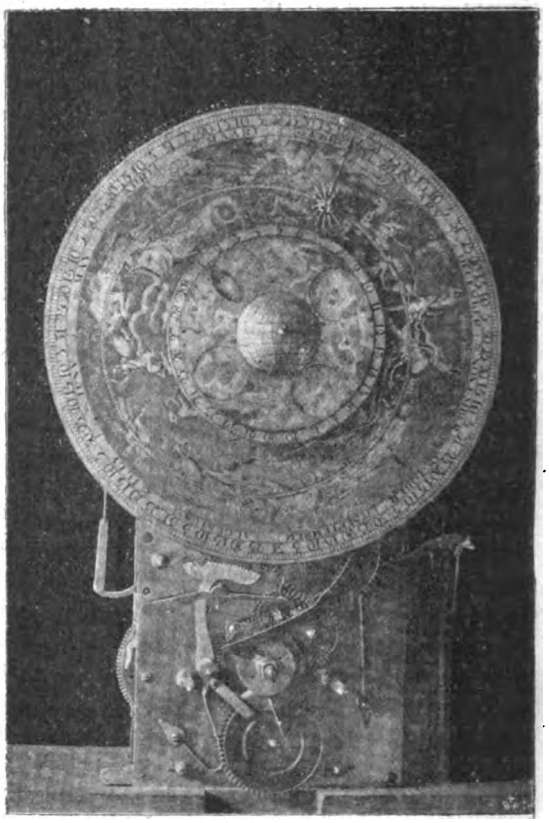


Fig. 2. — **L'astrolabe.**

ment, c'était plaisir d'être artiste. Le talent pouvait réaliser les caprices du génie et enfanter des chefs-d'œuvre. Si la mécanique n'atteignait pas toujours un bien haut degré de perfection, ses produits cachaient leurs défauts sous des formes attrayantes et châtiées qui leur donnent souvent aujourd'hui une inappréciable valeur.

Une pendule dont nous donnons ici la reproduction est une de ces pièces qui font l'ornement d'une galerie de collectionneur. Le mouvement a été exécuté avec le soin qu'on savait apporter à l'horlogerie d'il y a un siècle, et la gravure des cadrans est d'une remarquable finesse.

Voici d'abord (fig. 3) l'aspect général de la pièce.

Le cadran inférieur est divisé en 12 heures et 60 minutes, avec, en haut, un petit cadran de secondes, en bas une ouverture triangulaire donnant les jours de la semaine.

La partie supérieure constitue un astrolabe dans le genre de celui que nous avons décrit en ces colonnes à propos de l'horloge astronomique

Digitized by Google

de Lyon. Le cercle extérieur divisé en 24 heures est fixe et fait corps avec le cadran inférieur. Il en est de même de la partie qui porte en gravure un paysage marin. Le reste, détaillé par la figure 2, est mobile.

Cette partie mobile se compose de deux cadrans superposés et d'une grande aiguille. Des deux cadrans, le postérieur porte en allant de la périphérie au centre, les indications suivantes : divisions en 365 jours et en mois, les noms et les dessins des douze signes du Zodiaque, et l'écliptique avec sa division en 360°. Le cadran antérieur porte une division lunaire en 29 1/2 parties et quatre trous permettant la représentation des phases de notre satellite.

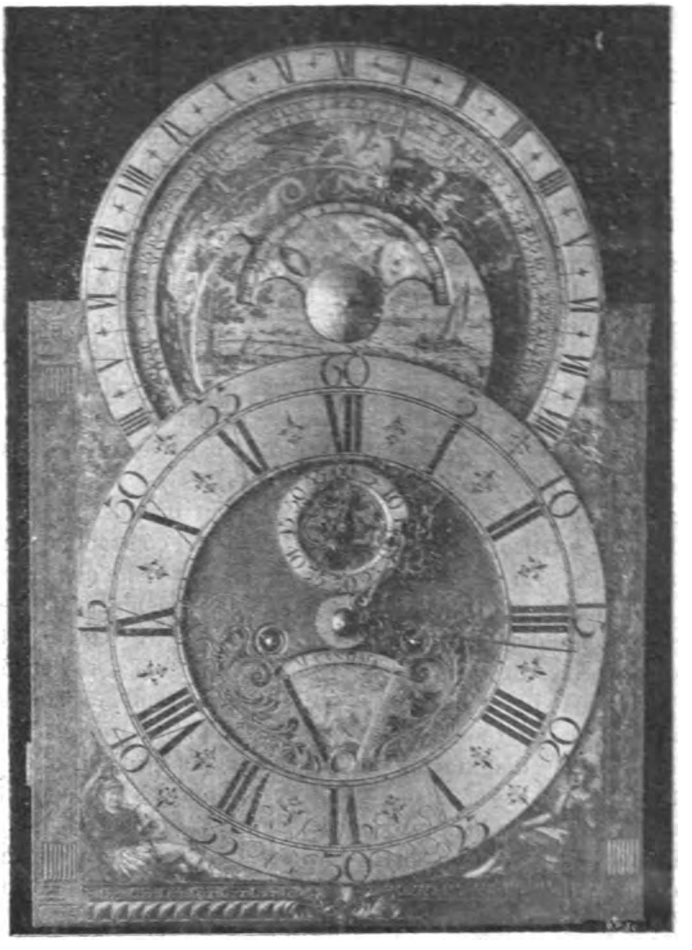


Fig. 3. — **Pendule astronomique ancienne.**

L'aiguille portant un soleil à coulisse donne des indications multiples. D'abord l'heure sur le cercle fixe divisé en 24, ensuite le quantième sur le grand cadran mobile. Pour obtenir ce résultat, cette aiguille et ce cadran reçoivent le mouvement d'un même rouage, avec lequel ils communiquent par deux roues égales présentant une légère différence de denture. Grâce à cette différence, lorsque l'aiguille a fait un tour complet, le cadran a fait un tour, plus 1/365 de tour, ce qui a fait avancer le quantième d'une unité par rapport à la position de l'aiguille.

D'autre part, la position de l'aiguille, par rapport au cercle excentrique écliptique, donne pour chaque jour de l'année l'heure du lever et celle du coucher du soleil. Le soleil porte, en effet, un petit talon coulissant dans une rainure de l'écliptique. Il se lève et se couche véritablement aux heures voulues en apparaissant et disparaissant derrière le paysage fixe.

Le petit cadran lunaire antérieur, divisé en 29 1/2 parties, est le siège d'un mouvement de rotation tel qu'il suit la lune en parfaite division chaque jour. L'aiguille se trouve ainsi marquer sur le cadran l'âge de la lune de la même façon qu'elle marque les quantièmes sur le cadran postérieur.

Enfin, les déplacements des quatre trous percés dans le cadran lunaire permettent la représentation des phases au moyen des figures disposées en arrière.

Le cadran des jours de la semaine dont les détails sont donnés par la figure 1 est gravé avec un soin aussi minutieux que ceux dont nous venons de parler.

On a remarqué la division en 24 heures du cadran de l'astrolabe. Elle n'a rien que d'ordinaire dans une pièce astronomique. Mais dans les cadrans servant aux usages civils, on la rencontre aussi très fréquemment. J'ai eu récemment entre les mains une pendule magnifique, logée dans une niche gothique, avec mouvement tout en fer, et datant de trois cents ans au moins, dont l'unique cadran, en cuivre rouge, découpé sur fond fer gravé et ciselé, est divisé de 1 à 24.

Il n'y avait point alors de Commission scientifique chargée d'essayer de mettre d'accord la théorie avec la pratique. L'artiste faisait à sa guise et il se trouve qu'il arrivait au même résultat que nos savants. Que le sentier du progrès est donc tortueux!

L. Reverchon.

Digitized by Google

QUELQUES APPLICATIONS DES RAYONS RŒNTGEN

AU DIAGNOSTIC DES MALADIES

La nouvelle lumière qui traverse les corps opaques et permet de voir l'intérieur des corps paraît devoir apporter aux sciences médicales des éléments précieux d'observation et de diagnostic.

Elle met le médecin à même de voir directement ce que d'autres moyens d'investigation laissaient déjà reconnaître sans doute, mais précise ou contrôle le diagnostic. Dans certains cas, on lui a dû la découverte de lésions à peine soupçonnées.

M. Bouchard, M. Ollier, de Lyon, en ont cité de curieux exemples, sur lesquels il est utile de dire quelques mots.

Lorsque les rayons X traversent la poitrine, on voit nettement sur l'écran fluorescent et sur la plaque photographique se dessiner le squelette du thorax.

Supposons-le vu de dos. On y voit nettement les différents os qui composent la cage thoracique : au milieu, une bande foncée formée par la colonne vertébrale, et d'où partent de chaque côté les côtes. Sur les côtés et en haut, les omoplates, auxquelles viennent s'articuler les clavicules et les têtes humérales. En bas, le diaphragme forme une voûte foncée, au-dessous de laquelle l'abdomen se présente d'une façon confuse. Au-dessus du diaphragme, à gauche, est un espace triangulaire foncé, à base inférieure, située sur le diaphragme, et qui représente le cœur. Celui-ci est couché sur le diaphragme. Sa pointe est nettement indiquée en bas et à gauche. Sa masse va s'amincissant de bas en haut jusqu'à se confondre avec la bande foncée formée par la superposition de la colonne vertébrale et du sternum. Les vaisseaux de la base du cœur ne semblent pas former, à l'état normal, de saillie, à gauche ou à droite de cette bande foncée formée par la superposition de la colonne vertébrale et du sternum. Enfin, de chaque côté de cette bande foncée médiane, formée par la superposition de la colonne vertébrale et du sternum, bande renforcée à gauche par la masse triangulaire opaque constituée par le cœur, se trouve un espace clair remplissant tout le reste de la cavité thoracique et traversé obliquement par le gril costal. Cet espace clair latéral représente les poumons.

Le cœur est opaque aux rayons Rœntgen; les poumons sains, au contraire, sont transparents.

Dans la *Gazette des hôpitaux* du 3 juin dernier, M. le Dr Martin Dürr donne une radiographie représentant exactement cet état. Nous lui en empruntons la description :

Supposons le poumon infiltré par des tubercules; une tache noire apparaît. Au point correspondant à la lésion, on pourra de même constater les épanchements de liquide dans la plèvre, c'est-à-dire masquant une partie du poumon devenu impénétrable aux rayons X, et non seulement on constatera l'épanchement, mais on en suivra les progrès ou la rétrocession.

Certaines tumeurs se développent parfois, soit entre les deux poumons, dans une région qu'on appelle le médiastin postérieur, soit un peu plus haut, leur diagnostic souvent impossible est rendu aisé par l'ampoule de Crookes. M. Bouchard a publié une très intéressante observation de ce genre.

Les maladies de cœur peuvent aussi, dans certains cas, être reconnues par ce nouveau moyen. Il en est ainsi de l'insuffisance aortique.

A l'état normal, lorsque le ventricule gauche a chassé le sang dans l'aorte, une soupape constituée par les valvules aortiques se ferme et empêche par cette occlusion automatique le reflux du sang dans le cœur. Dans certaines maladies, les valvules se ferment incomplètement; elles deviennent insuffisantes, et le sang chassé dans l'aorte par la contraction du cœur y retombe en partie. Il en résulte que l'aorte, d'abord distendue par l'afflux sanguin, s'affaisse facilement immédiatement après. Il y a une sorte de battement rythmique dû à cet affaissement dont les effets se sentent assez nettement à la pulsation du pouls radial.

Les nouveaux rayons permettent de voir ces mouvements de l'aorte; on voit battre dans le thorax, chez les malades atteints d'insuffisance aortique, l'aorte ascendante à droite du sternum, l'aorte descendante à gauche de la colonne vertébrale. Quand l'aorte est normale, on ne la voit pas. Si l'aorte est simplement dilatée, on la voit, mais on ne distingue pas ses battements. L'existence, dans les sièges indiqués, d'une ombre qui bat en avant en s'écartant et se rapprochant des deux bords du sternum, qui bat en arrière en s'écartant et se rapprochant du bord gauche de la colonne vertébrale, est caractéristique de l'insuffisance aortique.

Le professeur Ollier de Lyon est l'auteur d'une méthode chirurgicale qui a pour but de faciliter la régénération des os malades. Dans certains cas d'altérations profondes du squelette qui nécessitaient autrefois des amputations, il se contente d'enlever l'os malade en conservant les parties

Digitized by Google

molles et le périoste. Le périoste régénère l'os enlevé. La radiographie vient de montrer la réalité de cette régénération que le retour des fonctions faisait prévoir. M. Ollier a montré deux malades auxquels plusieurs années auparavant il avait fait la résection d'une grande partie du tibia et de certains os du pied. La radiographie a fait constater leur régénération complète.

Les os longs sont composés d'une partie principale qu'on nomme la diaphyse et, à chaque extrémité d'une tête appelée l'épiphyse. Entre la diaphyse et les épiphyses se trouve une région intermédiaire cartilagineuse qui se transforme très lentement en tissu osseux. C'est par ce cartilage, dit *de conjugaison*, que s'opère la croissance; quand il est complètement ossifié, le sujet ne peut plus grandir. Ce cartilage apparaît transparent entre les ombres noires produites par les os. MM. Springer et Serbanesco ont cherché dans quel état il se trouvait dans différents troubles de croissance attribuables à des causes diverses.

Le fait le plus remarquable est fourni par le *myxœdème*. Dans cette affection, la radiographie révèle que le cartilage de conjugaison persiste longtemps sans s'ossifier. Et, en effet, le traitement thyroïdien peut faire grandir, même à trente-quatre ans. Cette persistance de l'état infantile de certains organes concorde bien avec le fait récemment mis en lumière par M. Vaquez, à savoir la présence de globules rouges nucléés révélant la persistance du processus fœtal de l'hématopoièse.

Chez les enfants d'*alcooliques*, le cartilage est mince, irrégulier et s'ossifie prématurément.

Par contre, dans la *tuberculose*, héréditaire ou acquise, le cartilage persiste et son ossification paraît ralentie.

En somme, un grand nombre de maladies produisent des altérations dans la disposition de ce cartilage et dans son mode d'ossification.

La radiographie ajoute à l'étude des troubles de la croissance un nouveau signe physique aisément appréciable et fort utile pour le diagnostic. Cette recherche pourra désormais guider la thérapeutique, puisque tant que le cartilage présente une zone transparente on peut combattre les arrêts de croissance, tandis que, lorsque le cartilage est opaque, tout traitement dans le but de faire grandir est inutile, la croissance étant définitivement arrêtée. Voici une série de faits tout nouveaux communiqués dernièrement aux Sociétés savantes.

On a parlé antérieurement des applications des rayons X au traitement des maladies.

On a cité certaines infections qui auraient été améliorées, on a aussi parlé de la facilité avec laquelle les rayons non perçus amenaient cependant des troubles assez graves du côté de la peau.

Il y a dans la question encore bien des points obscurs, mais si les applications au traitement ne paraissent pas encore très précises, il ne semble pas douteux, d'après les faits que nous venons de citer, que ces rayons sont très utiles au diagnostic des troubles profonds de l'organisme. Nous n'avons voulu à ce sujet rappeler que les faits les plus récents ; il nous aurait été facile de multiplier les exemples de fractures, de luxations et de lésions d'organes internes que la radioscopie permet de reconnaître ou de soupçonner.

Dr L. Menard.

CARTHAGE

LA NÉCROPOLE PUNIQUE DE DOÜIMÈS

Fouilles de 1883-1894 (1)

Deux jours après, c'est-à-dire le 26 novembre 1894, on atteignit enfin la dalle que nous

Terre cuite carthaginoise.

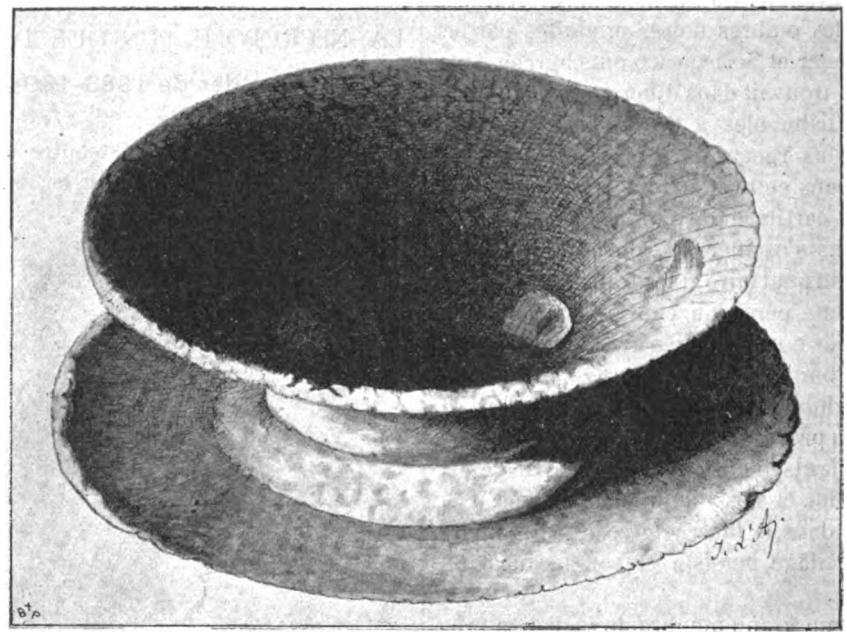
croyions être la porte du caveau. Mais ce tombeau n'avait pas de porte. La pierre que nous avions

(1) Suite, voir p. 689.

Digitized by Google

devant nous formait simplement l'extrémité d'une auge funéraire. Le tombeau qu'on peut comparer à un grand sarcophage, après avoir reçu le cadavre, avait été fermé à l'aide de trois énormes dalles horizontales. Aussi lorsqu'on voulut déplacer la grosse dalle découverte au fond de la galerie souterraine, on la trouva fortement serrée sous une des énormes pierres formant couvercle. Dans un si étroit souterrain, ce n'était pas chose facile de remuer cette masse, on y parvint cependant, et quand on crut pouvoir regarder dans l'intérieur du tombeau, la baie que devait laisser béante le déplacement de la pierre apparut complètement fermée par une mince lame blanchâtre que nous prîmes d'abord pour une feuille de plomb. Elle résonnait comme une plaque de tôle, mais c'était simplement la couche de stuc dont le tombeau avait été enduit intérieurement qui conservait cette rigidité et cette sonorité métallique. La lourde pierre rugueuse fut écartée sans que la couche de stuc qui y avait été appliquée, il y a près de trois mille ans, se déplaçât; elle continuait à fermer complètement le tombeau. Lorsqu'on voulut la recourber, croyant encore que c'était une feuille de plomb, elle se brisa en morceaux.

L'ouverture de cette intéressante sépulture eut lieu en présence de S. G. Mgr Combes, archevêque de Carthage, du R. P. Bazin, provincial des missionnaires d'Afrique, de M. l'abbé Leynaud, curé de La Goulette, de M. l'abbé Bombard et d'un grand nombre de Pères Blancs. Aussitôt que l'intérieur du tombeau fut visible, Mgr l'archevêque



Brûle-parfum en bronze.

descendit dans le puits et pénétra dans la galerie souterraine. Comme on pouvait s'y attendre, à cette profondeur le tombeau était absolument intact, sans la moindre infiltration; un seul cadavre y avait été déposé. Les parois verticales et le fond avaient été enduits de stuc, la paroi du fond en était encore complètement revêtue. Presque tout le stuc des grands côtés s'était détaché et les débris d'un blanc de chaux recouvraient entièrement le squelette comme sous un dernier linceul. Après avoir enlevé avec précaution une à une chaque feuille de stuc en les passant à Mgr Combes, qui avait voulu prendre sa part de travail manuel dans cette exploration, on reconnut d'abord les vestiges noirs de bois pourri révélant la présence d'un couvercle de cèdre qui avait abrité le corps. Puis on retira absolument intact le crâne avec sa mâchoire encore garnie de trente-deux magnifiques dents (1). Contre la tête était

(1) Ce crâne est nettement dolichocéphale avec un indice céphalique de 74,9. La partie antérieure du crâne est très étroite. Les bosses frontales latérales, totalement effacées, sont remplacées par une bosse frontale médiane. Le relief de cette bosse médiane se poursuit sur toute la longueur du crâne, en s'atténuant d'avant en arrière.

La partie postérieure du crâne est plus développée que l'antérieure.

La protubérance occipitale externe est peu accusée. Ce caractère joint à l'effacement de la glabelle tend à faire penser qu'il s'agit là d'un crâne féminin.

Ce crâne surmonte une face relativement large, étant

Digitized by Google

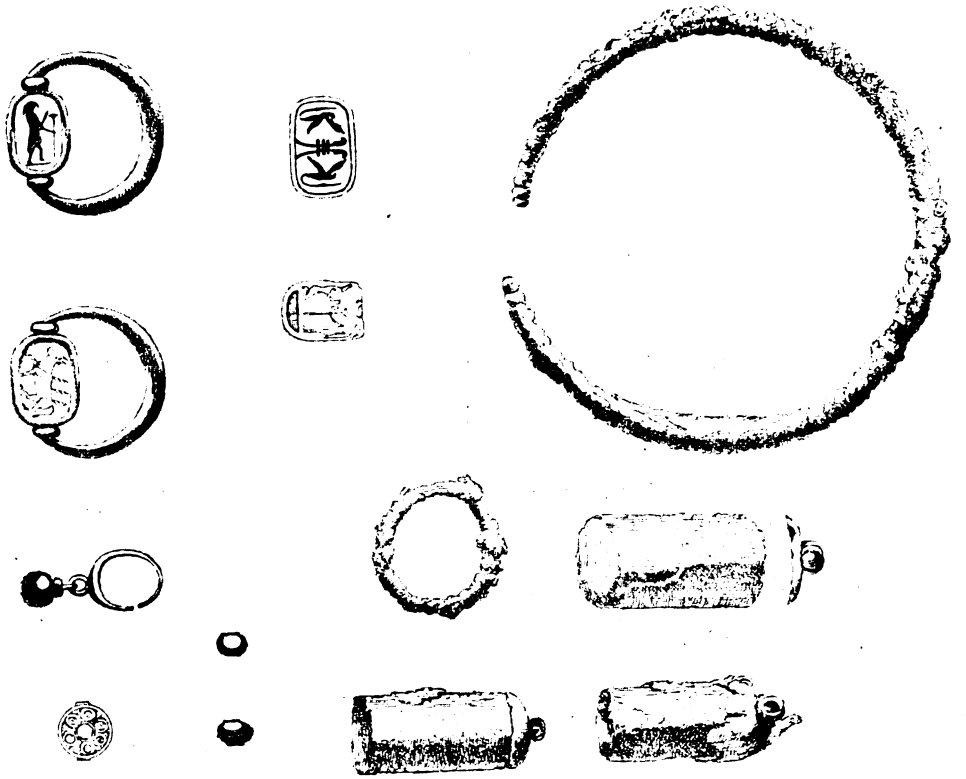
placé un disque d'argent très mince, de dix-sept centimètres de diamètre. Contrairement à la disposition du squelette dans plusieurs centaines de tombes de la nécropole de *Douïmès* déjà étudiées, la tête était placée du côté de la mer, alors que ce sont ordinairement les pieds du cadavre qui ont été placés de ce côté. En dehors des os du squelette qui étaient également bien conservés, on ne trouva dans un premier examen qu'un bracelet de bronze de sept centimètres de diamètre qui avait orné le bras gauche.

La poussière de ce tombeau était grasse et onctueuse et ne pouvait être tamisée de suite. A côté du stuc si bien conservé, la couche qui revêtait le fond du tombeau sous le mort du côté des pieds était boursouflée; celle qui était du côté de la tête était réduite à l'état de pâte. Il fallut faire sécher le tout au soleil pour le passer au tamis.

Cette opération fit découvrir les menus objets qui avaient échappé au premier examen.

C'étaient, en commençant par les moins précieux :

1° Une bague en cuivre ou en bronze;



Objets en or, argent et bronze.

2° Six petites boîtes cylindriques en argent à couvercle muni d'un anneau de suspension, sorte d'étuis à amulettes ou de tubes à parfums. Une de ces boîtes, la mieux conservée, était pleine d'une pâte verte;

3° Petits grains d'or, pour collier;

4° Petite rosace en or;

5° Pendant d'oreille en or;

6° Deux anneaux en or, munis de leur chaton cerclé d'or et encore mobile.

L'un est en agate et porte une représentation égyptienne, personnage à tête d'épervier, debout, tenant d'une main une tige de papyrus.

L'autre, en pierre bleue, sans doute de *lapis lazzuli*, porte une vache surmontée de trois palmes.

7° Enfin deux scarabées qu'on trouvera figurés dans la gravure ci-jointe. Sur l'un, on voit un personnage qui adore la divinité égyptienne à tête d'épervier, et sur l'autre deux *urœus* ailés qui accostent un autel surmonté de deux plumes.

Nous conservons dans le musée le crâne aux belles dents de cette négresse carthaginoise et il ne manque pas d'attirer l'attention des visiteurs.

donnée la dolichocéphalie du sujet. Cette face est prognathe. Enfin la plupart de ces indices sont ceux des races noires. (Extrait d'une note de M. le Dr Bertholon.)

Autre tombeau découvert le 26 novembre 1894.

Pendant qu'on laissait sécher au soleil le contenu du tombeau précédent, les ouvriers, pour ne

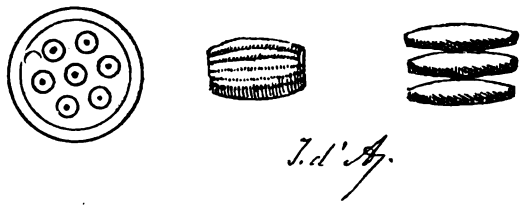
Digitized by Google

pas interrompre le travail, se mirent à piocher dans les parois de la grande tranchée.

Le chef ouvrier ne tarda pas à rencontrer une sépulture. Le corps avait été déposé dans une simple fosse remplie ensuite de terre. L'annonce de l'ouverture d'un nouveau tombeau se répandit bien vite parmi les Pères qui étaient demeurés sur le terrain des fouilles.

Malheureusement S. G. Mgr l'archevêque était repartie pour Tunis. D'ailleurs, on ne pouvait prévoir que ce modeste tombeau réservait aux heureux témoins tant de surprises. Le corps avait été placé les pieds du côté de la mer et c'était de ce côté que la pioche avait rencontré les premières traces du squelette.

Tous les yeux étaient fixés sur la main du fouilleur qui dégageait peu à peu la couche noire qui se voyait dans la coupe du sol. On retira d'abord



Éléments de collier.

trois petits ronds d'argent, sorte de ruban replié sur lui-même en forme d'anneau.

On jugera facilement de l'émotion des assistants, lorsqu'ils virent sortir successivement, presque un à un, les objets funéraires dont voici l'énumération et la description :

Un *vase* de belle terre noire semblable aux poteries de Cumes, à une anse, haut de 0m,14. L'anse dépasse de 0m,02 l'orifice. L'intérieur conserve les traces blanchâtres du liquide qu'il a contenu.

Un *gobelet* en terre rouge, haut de 0m,13, avec double cercle noir peint sur le sommet de la panse et vers l'orifice.

Un *support de vase*, haut de 0m,12, en terre rouge, de forme conique, orné de zones brunes, de cercles et de denticules noirs.

Un *brûle-parfum*, haut de 0m,065, en terre rouge; sorte de compotier composé de deux patères superposées.

Une *lampe* punique qui se trouve presque dans tous les tombeaux carthaginois, terre rouge.

Deux vases d'albâtre. L'un plus grand, à parois épaisses, était muni d'oreillons percés; le plus petit a les dimensions et presque la forme d'une grosse figue sèche ou d'une petite mandarine. L'orifice du second mesure 0m,022 de diamètre.

Partie concave d'une coquille (*pecten*) connue sous le nom de Saint-Jacques, ayant servi de boîte à toilette.

Partie plane d'un autre *pecten* de moindre dimension conservant les deux petits trous ayant servi à fixer les fils d'une charnière de bronze.

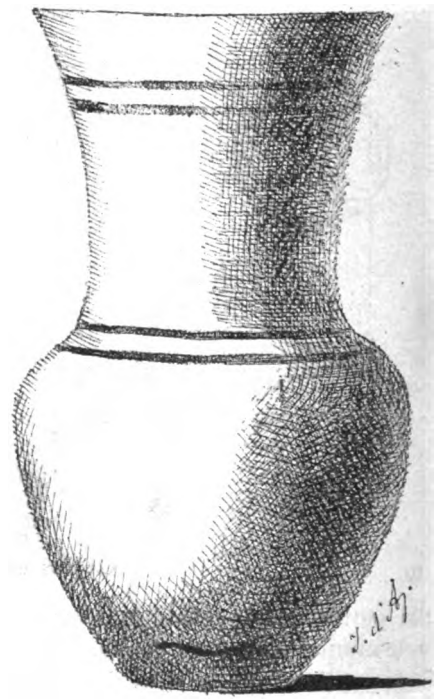
Enfin, une troisième coquille plus petite que les deux autres (*pectunculus?*).

Ce n'était pas tout.

On vit encore sortir de terre quantité d'objets. En voici la nomenclature.

Quinze globules creux, en or, pas plus épais qu'une pelure d'oignon et, il faut le dire, de mauvaise qualité. C'est bien là de la pacotille carthaginoise. Les objets suivants étaient en métal plus pur.

Cinq pendants, en or; sortes de mesure cubique remplie de grains, suspendue par les quatre angles supérieurs à un anneau et au crochet qui



Gobelet carthaginois.

pénétrait dans l'oreille. Les grains sont figurés par une petite pyramide triangulaire finement ciselée en filigrane. L'ensemble de chacun de ces bijoux offre l'aspect de petites lanternes.

Pendant à croix ansée, en or;

Pendant en or de forme ovoïde, sorte d'*un guentarium* dont la base du col est ornée de triangles en filigrane ainsi que le sommet de la panse qui porte, en plus, des losanges de même travail très fin. (Hauteur, avec le crochet, 0m,048.

Digitized by Google

Deux petits pendants de collier, de même forme, sans décoration, toujours en or, ainsi que les objets qui suivent.

Pendeloque à base rectangulaire et à sommet

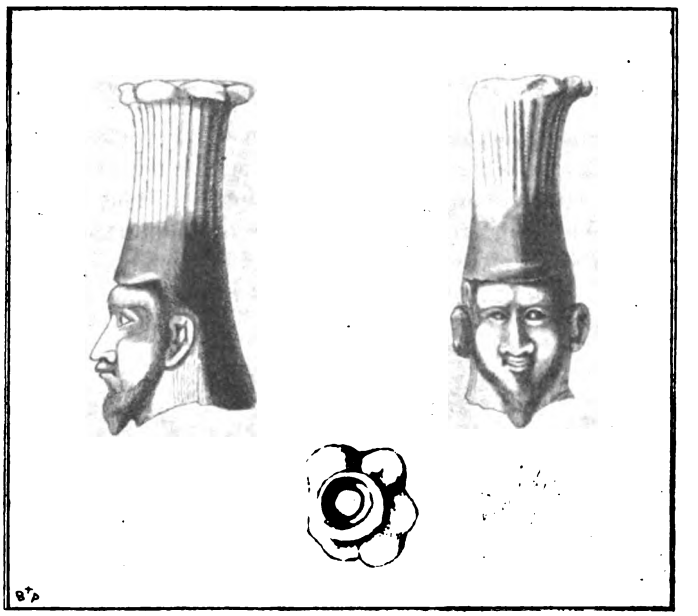
Vase carthaginois.

arrondi, cernée d'une double ligne perlée. Le champ est occupé par une sorte d'amphore entre deux *urœus* sur un autel. Cette amulette est munie d'une bélière qui servait à la suspendre au cou.

Petit globe creux.

Trois disques surmontés du croissant aux cornes abaissées. Dans deux de ces amulettes, le croissant est séparé du disque par une ligne perlée et trois triangles en filigrane. De plus, le disque porte au centre un losange de même travail.

Deux petits disques à rebord et à ombilic central, munie d'une bélière.



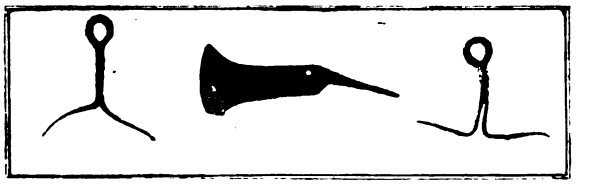
Tête servant d'orifice à une fiole.

Croissant d'or, creux, dans lequel était incrustée une matière ligneuse ou vitreuse qui a pris l'aspect de résine. Les bords du croissant sont travaillés en torsade.

Agate circulaire, imitant la prunelle d'un œil et incrustée dans un disque d'or cerné d'une torsade.

Après les objets d'or, l'argent apparaissait dans deux bagues sigillaires et dans un grand cercle ayant servi de collier, conservant encore des amorces des grains et amulettes qui y avaient été enfilés et suspendus.

Comme bronze, je dois citer une hachette de 0m,08 de longueur et un miroir de 0m,12 de dia-



Hachette et goupilles de bronze.

mètre. Ce dernier conservait des traces d'étoffe dont les fils sont demeurés fixés dans l'oxyde.

Mais ce n'était pas encore tout, outre les grains et pendants qui entraient dans la composition du collier, il y avait une quantité considérable d'autres pièces; je signalerai une figurine du dieu Phtah, de style égyptien (H. 0m,038), une d'anubis (H. 0m,031), une tablette de forme rectangulaire montrant d'un côté la vache Isis et de l'autre l'œil d'Osiris, quatre masques cornus offrant l'expression que l'on donne d'ordinaire au diable, puis une amulette que nous rencontrions pour la première fois. Elle représente un édicule à quatre faces. La façade principale porte sous un portique une sorte de cynocéphale. Il convient de signaler aussi deux scarabées à inscription hiéroglyphique.

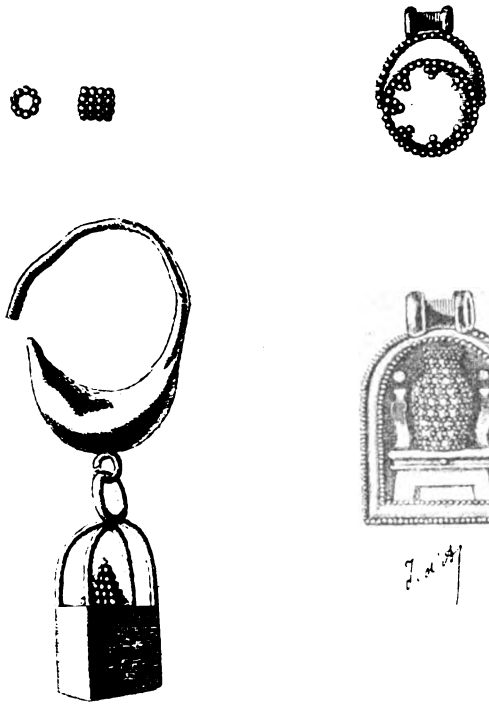
Enfin le reste du collier se composait de grains de différentes matières (agate, cornaline, pierre rouge sang, pâte de verre) et de toutes formes (ronds, carrés, oblongs, coniques, cylindriques, tonnelets, etc.....)

Parmi les pièces qui ne sont pas percées et qui n'ont pu servir d'éléments de collier, le tombeau renfermait une pierre dure, noire, longue de

Digitized by Google

0m,039, à base plate et à partie supérieure arrondie ; deux cristaux, etc.....

De tous les objets sortis de cette tombe, celui qui produisit peut-être le plus d'impression sur l'assistance fut une fiole de façon égyptienne offrant la forme d'une femme agenouillée ou plutôt accroupie tenant entre les genoux un grand vase surmonté d'une grenouille. Elle-même est coiffée d'un *potos* ou haute coiffure cylindrique à bord supérieur évasé et dentelé qu'on a rapproché du chapiteau de palmes employé dans l'architecture égyptienne. Cette haute coiffure sert de goulot au flacon ; la gueule ouverte de la grenouille forme un second orifice.



Bijoux carthaginois en or.

Unguentarium **trouvé dans un tombeau punique.**

Comme cela nous était déjà arrivé, la simple fosse renfermait beaucoup plus d'objets que certains grands tombeaux construits de belles dalles et plus profondément enfoncés dans le sol.

Développement de la décoration de l'*Unguentarium*. (Dessin du Mis d'Amelum.)

C'est ainsi que le jour où nous avions pénétré dans le grand tombeau d'*Iadamélek*, pressés d'en connaître le contenu, nous avions laissé ouverte une sépulture dans laquelle nous n'avions rien trouvé à première vue et de laquelle nous fîmes sortir le lendemain, en tamisant la terre, quatorze breloques en or, ressemblant, comme les pendants décrits plus haut, à de petites lanternes.

(*A suivre*)

R. P. Delattre,
Des Pères Blancs.

Digitized by Google

LA SURFACE EXTÉRIEURE DE LA FONTE PORTÉE AU ROUGE TRANSFORME L'ACIDE CARBONIQUE EN OXYDE DE CARBONE (1)

J'ai fait installer dans une salle de mon laboratoire dont la capacité est de 85 mètres cubes environ un poêle dit *de corps de garde*, que j'ai fait chauffer au rouge avec du coke; j'ai appliqué sur la surface extérieure un cône de tôle ayant 25 centimètres de diamètre, uni à un long tube réfrigérant conduisant au dehors le gaz, que j'ai fait respirer à un chien; 25 centimètres cubes de sang normal ont donné, dans le vide, des gaz qui, après l'absorption de l'acide carbonique, ont produit, dans le grisoumètre, une réduction égale à une division; après une demi-heure de respiration, la réduction des gaz extraits du sang est devenue 2,5; par suite, 1,5 division correspondait à l'oxyde de carbone, dont la proportion dans l'air respiré était égale à $\frac{1}{6875}$.

Cette proposition est inférieure à celle que j'ai trouvée en faisant respirer directement à un chien les produits de la combustion du coke, pris à l'extrémité supérieure du tuyau du poêle; j'ai obtenu $\frac{1}{1600}$ ou à peu près quatre fois plus d'oxyde de carbone.

Si, comme l'a démontré H. Sainte-Claire Deville, la fonte devient perméable aux gaz du foyer à la température rouge, cette expérience indique qu'une faible partie de l'oxyde de carbone contenu dans les produits de la combustion du coke traverse le métal.

Me plaçant à un autre point de vue, j'ai fait l'hypothèse que l'oxyde de carbone, fixé par le sang de l'animal, pouvait provenir en partie de la décomposition de l'acide carbonique de l'air ambiant par la surface rouge du carbure de fer; cette hypothèse a été vérifiée par les expériences suivantes :

1° Le poêle étant chauffé au rouge par le coke, j'ai fait arriver dans l'entonnoir, par un tube métallique, un courant d'acide carbonique provenant d'un récipient à acide liquide; le gaz barbotait dans une ampoule de Cloëz : un chien a respiré pendant une demi-heure les gaz de l'entonnoir et j'ai trouvé, pour 100 centimètres cubes de sang, une réduction au grisoumètre de 24,4 divisions, qui correspondait à une proportion d'oxyde de carbone dans l'air égale à $\frac{1}{1666}$.

2° J'ai fait fixer autour du poêle une enveloppe cylindrique de tôle munie d'une porte à coulisse et d'une tubulure supérieure; le poêle a été maintenu au rouge. Par la tubulure et par un long tube, un chien placé à l'extérieur respirait l'air additionné d'acide carbonique; 25 centimètres cubes de sang normal ont donné au grisoumètre une réduction égale à 1,4; au bout d'une demi-heure, le même volume de sang a donné une réduction beaucoup plus grande égale à 15,2 divisions, qui correspondait à 11 centimètres cubes d'oxyde de carbone dans 100 centimètres cubes de sang, ou à $\frac{1}{500}$ d'oxyde de carbone dans l'air analysé.

3° Une autre expérience tout à fait semblable a été faite sur un chien; le poêle était rouge et le courant d'acide carbonique a été un peu plus rapide; l'animal s'est agité, il a présenté une forte dyspnée; au bout de vingt-cinq minutes, il y eut arrêt respiratoire, extension des pattes, arrêt du cœur; l'animal étant mort, on prit dans la veine cave inférieure du sang qui contenait $19^{cm3},1$ d'oxyde de carbone pour 100, proportion évidemment toxique.

4° En faisant passer lentement un courant d'acide carbonique sur de la fonte chauffée au rouge dans un tube en porcelaine, j'ai recueilli dans un sac de caoutchouc un mélange d'acide carbonique et d'oxyde de carbone; en absorbant le premier gaz par une solution de potasse, j'ai isolé le second gaz, qui a été recueilli dans une éprouvette et qui a brûlé avec une belle flamme bleue.

Je conclus de mes recherches qu'il faut abandonner le chauffage des chambres ou des appartements par des parois de fonte chauffée au rouge; il est nécessaire d'envelopper ces parois d'un cylindre de tôle communiquant avec l'extérieur par un tuyau spécial, ou il faut les recouvrir de faïence ou d'autres substances réfractaires, les parois rouges transformant en oxyde de carbone l'acide carbonique de l'air ambiant.

Je suis porté à croire que les accidents qui ont été occasionnés par des calorifères de cave étaient dus à cette décomposition de l'acide carbonique par la fonte rouge. N. Gréhant.

(1) *Comptes rendus.*

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance publique annuelle du 31 mai 1897.

Présidence de M. Chatin.

Études concernant l'histoire du sol lunaire. — L'examen raisonné des dernières photographies de la Lune présentées à l'Académie par MM. Loewy et Puiseux a conduit ces astronomes à des considérations sur l'histoire de notre satellite.

Ils ont constaté d'abord que, malgré l'état de basse température auquel se trouve la surface de ce satellite, on n'y rencontre pas même aux pôles le moindre revêtement de glace; ils en concluent que l'humidité libre de la surface y a disparu, sans doute par pénétration dans l'intérieur du globe avant que la température ait été assez basse pour congeler les eaux. Les innombrables cratères, fissures du globe montrent que cette

Digitized by Google

absorption a dû être des plus faciles à mesure que les vapeurs se condensaient à la surface.

L'examen des cratères, mers, failles, portent ces astronomes à fixer différentes périodes constituant l'âge de notre satellite; ils estiment que, non seulement on peut déterminer la position des anciennes mers, mais leurs retraits successifs. Ils reconnaissent les modifications du sol produites soit par expansion, soit par contraction; néanmoins, de telles études laissent le champ ouvert à beaucoup d'incertitudes. Elles peuvent être reprises, d'ailleurs, puisque les photographies existent et que tous peuvent être appelés à les interpréter.

La liquéfaction du fluor.— MM. Moissan et Dewar. ont réussi à liquéfier le fluor en employant l'oxygène liquide comme substance réfrigérante.

Les propriétés physiques d'un grand nombre de composés fluorés minéraux et organiques faisaient prévoir théoriquement que cette liquéfaction ne pouvait se faire qu'à très basse température.

Tandis que les chlorures de bore et de silicium sont liquides à la température ordinaire, les fluorures sont gazeux et bien éloignés de leur point de liquéfaction. La différence est la même pour les composés organiques : le chlorure d'éthyle bout à + 12° et le fluorure d'éthyle à — 32°; le chlorure de propyle bout à + 45° et le fluorure de propyle à — 2°. Des remarques semblables avaient été indiquées antérieurement par Paterno et Oliveri et par Vallach et Heusler. On peut rapprocher de ces faits les expériences de Gladstone sur la réfraction atomique.

Enfin, par certaines de ces propriétés, bien que le fluor reste nettement en tête de la famille du chlore, il se rapproche aussi de l'oxygène.

L'ensemble de ces observations paraissait bien établir que le fluor ne pourrait que difficilement être amené à l'état liquide. L'un des observateurs avait démontré qu'à — 95°, à la pression ordinaire, il ne changeait pas d'état.

Dans l'expérience, lorsque l'appareil est refroidi à la température tranquille de l'oxygène (— 183°), on reconnaît qu'à cette basse température, le fluor n'attaque plus le verre; à — 185°, le fluor se liquéfie en une liqueur jaune clair d'une grande mobilité.

Parmi les curieuses propriétés reconnues, il faut mentionner la suivante :

Lorsque l'on fait passer un courant de gaz fluor dans l'oxygène liquide, il se produit rapidement un dépôt floconneux de couleur blanche qui ne tarde pas à se réunir au fond du vase. Si l'on agite le mélange et qu'on le jette sur un filtre, on sépare le précipité qui possède la curieuse propriété de déflagrer avec violence aussitôt que la température s'élève.

MM. Moissan et Dewar poursuivent leurs études pour arriver à la solidification du fluor.

Sur le rôle que jouent les matières humiques dans la fertilité des sols. — M. Armand Gautier montre que sur les sols nus, pour qu'il y ait fixation d'azote, il faut la présence simultanée d'organismes fixateurs d'azote et doués de matières organiques. Il explique ainsi cette nécessité expérimentale.

Les algues, aussi bien que les microbes fixateurs d'azote, trouvent, dans l'humus du sol, et, en général, dans les substances organiques des fumures, un aliment qui permet leur développement rapide et, par conséquent, leur fonctionnement et leur efficacité sensible. Dans un sol dépourvu de toute matière organique chimique, mais qui contient cependant les organismes fixateurs de l'azote, ceux-ci ne peuvent arriver à se développer suffisamment et, par conséquent, ne peuvent enrichir continuement le sol en azote. De là, même en dehors des phénomènes d'oxydation, de nitrification et d'excitation des autres actions chimiques, ce rôle de la matière humique, reconnue depuis longtemps comme favorable par la plupart des agronomes, sinon des chimistes, mais dont l'absolue nécessité, aussi bien que le mode d'action indirect, sont restés douteux ou méconnus jusqu'à ces expériences.

Précautions à prendre dans l'installation des conducteurs électriques au voisinage des magasins à poudre. — M. Violle, dans un rapport sur les précautions à prendre dans la pose des conducteurs d'énergie électrique au voisinage des magasins à poudre, signale les réponses de la Commission qui avait été nommée à la demande du ministre de la Guerre pour étudier cette question.

Elle a établi d'abord qu'il n'y a pas lieu de distinguer des conducteurs d'énergie électrique les conducteurs téléphoniques ou télégraphiques, qui, exposés à des coups de foudre, peuvent transmettre momentanément des quantités énormes d'énergie, et que l'on a vu aussi plus d'une fois amener par leur chute des enchevêtrements funestes. Les mêmes prescriptions doivent s'appliquer dans tous les cas.

Elle conseille de n'admettre dans le voisinage des magasins à poudre que des lignes en parfait état d'installation. Rejeter toute ligne étrangère à 20 mètres au moins si elle est aérienne, à 10 mètres au moins si elle est souterraine. Imposer la même limite de 10 mètres aux conduites métalliques souterraines (eau, gaz, etc.)

Alliages du groupe argent-cuivre. — M. Osmond a montré que les alliages de l'argent avec le cuivre sont des mélanges de deux composants présentant respectivement, sous le microscope, l'aspect des deux métaux primitifs. Si ces deux composants sont purement et simplement de l'argent et du cuivre, les alliages considérés devraient, semble-t-il, posséder des propriétés intermédiaires entre celles de ces métaux. En fait, ce n'est pas du tout ce qui a lieu.

La résistance électrique, notamment, a été déterminée par plusieurs physiciens. Elle augmente, rapidement d'abord, quand on ajoute à l'un des métaux de petites quantités de l'autre ; puis, de plus en plus lentement, pour des additions croissantes.

M. Osmond pense donc qu'il est au moins douteux que les constituants blanc et jaune des alliages soient respectivement de l'argent pur et du cuivre pur : ses expériences et un examen microscopique lui ont prouvé qu'en effet il n'en était pas ainsi : ou le métal dominant, en se solidifiant, a entraîné, dans un état d'extrême division, une certaine proportion de l'autre, comme certains précipités font pour les corps dissous, ou bien le métal invisible est resté en dissolution solide, et le cas serait comparable à celui de deux liquides non miscibles en toutes proportions, comme l'eau et l'éther.

Balance enregistrante. — En général, les balances enregistrantes ont leur système inscripteur solidaire de la balance même, leur usage est par suite très limité; ou bien elles ne peuvent supporter de corps lourd, ou bien elles manquent de sensibilité pour les variations

Digitized by Google

faibles. D'ailleurs, il y a presque toujours des résistances passives du fait du mécanisme d'inscription.

Pour tourner cette difficulté, M. Weiss a adopté un dispositif absolument indépendant de l'instrument de pesée; il lui est relié électriquement et se prête à tout poids et à toute sensibilité.

Sur des cas d'érythème radiographique des mains. — MM. Paul Richer et Albert Londe désignent sous ce nom une affection cutanée spéciale, produite sous l'action longtemps prolongée des rayons X et qu'ils ont observée sur deux sujets.

L'affection siège exclusivement aux mains, parce que les mains, servant, par leur interposition, à comparer les divers degrés de fluorescence des écrans, ont surtout été exposées à l'action des rayons X.

Ils décrivent l'altération assez profonde des téguments survenus chez les deux sujets.

Il n'existe pas de douleurs, à proprement parler, mais une sensation de gêne et, par instants, à l'extrémité des doigts, une sensation de serrement analogue à celle produite par des gants trop étroits.

En même temps, le sens du toucher est légèrement obscurci. Par contre, chez l'un des sujets, le plus gravement atteint, il se serait développé une sensibilité spéciale. Il prétend, en effet, qu'il peut reconnaître la présence et l'intensité des rayons X à une sensation de chaleur spéciale sur sa main, sensation qu'il dit ne pas confondre avec les picotements des effluves électriques.

M. O. Callandreau étudie le fait bien reconnu aujourd'hui de la désagrégation des comètes. Les recherches qu'il résume devant l'Académie ont pour objet d'apprécier, d'une manière générale, l'influence de la trajectoire décrite par le noyau et de mesurer, en quelque sorte, l'étendue de la sphère de stabilité de la comète aux différents points de son orbite, soit en présence du soleil seul, soit lorsque Jupiter ajoute son action à celle du soleil. — Écoulement graduellement varié des liquides dans les lits à grande section; équations fondamentales. Note de M. J. Boussinesq. — Recherches physiologiques sur le muscle *sphincter ani;* particularité offerte par son innervation et sa contraction réflexes. Note de MM. S. Arloing et Édouard Chantre. — Sur les équations aux dérivées partielles du second ordre, dont les deux systèmes de caractéristiques sont confondus. Note de M. E. von Weber. — Sur les systèmes de nombres complexes. Note de M. E. Cartan. — Sur la convergence des substitutions uniformes. Note de M. E.-M. Lémeray. — Sur les petits mouvements périodiques des systèmes. Note de M. P. Painlevé. — Dans le fonctionnement d'un engrenage quelconque, le frottement intervient de deux manières : d'une part, au contact des dents en prise; de l'autre, à la surface des tourillons tournant dans leurs coussinets. Les divers auteurs qui ont étudié la question ont volontairement laissé de côté le frottement des tourillons pour ne s'occuper que de celui des dents. M. Lecornu a repris la question à un point de vue plus complet et a reconnu que l'engrenage épicycloïdal est celui qui présente le moins de frottement total. — Sur un moyen de reconnaître une bonne méthode cryoscopique. Note de M. Ponsot. — Les recherches sur le cérium et ses combinaisons présentent beaucoup d'incertitudes relativement à ses propriétés chimiques les plus caractéristiques. MM. Wyroubоff et Verneuil exposent une méthode de purification qui donne un cérium toujours identique à lui-même. A cette occasion, M. Moissan rappelle comment il a préparé, au moyen du four électrique, le cérium qu'il a employé dans ses expériences. — M. José Rodriguez Mourelo fait observer que les sulfures de baryum, calcium et strontium purs ne sont pas phosphorescents; il faut, pour qu'ils acquièrent cette propriété, qu'ils contiennent des composés alcalins; en particulier pour le sulfure de strontium, l'auteur montre, d'après ses expériences, qu'un principe d'oxydation est nécessaire, ainsi qu'une structure particulière, pour que le sulfure de strontium soit susceptible de phosphorescence, sans omettre les substances dont l'influence sur la propriété que nous étudions est directe et positive. — Contribution à l'étude de la préparation de l'éther ordinaire. Note de M. L. Prunier. — Sur quelques combinaisons de la phénylhydrazine avec les chlorures métalliques. Note de MM. J. Ville et J. Moitessier. — M. Léo Vignon présente un appareil pour l'analyse industrielle des gaz. — M. Chuard remarque que le carbure de calcium donne, en même temps que l'acétylène, de l'ammoniaque et de l'hydrogène phosphoré. Il propose donc de l'employer comme insecticide en vue du traitement des vignes phylloxérées, et quelques expériences lui ont donné déjà des résultats encourageants. Il propose aussi l'emploi d'un phosphocarbure qui donnerait de l'hydrogène phosphoré. — Nouveau genre d'insectivores du Miocène moyen de la Grive-Saint-Alban (Isère). Note de M. Claude Gaillard. — Sur la vésicule ombilicale du Murin. Note de M. Mathias Duval. — M. Bonnafy, médecin en chef de la marine, présente une note sur la statistique médicale du Corps d'occupation de la Cochinchine; le *Cosmos* a donné un article sur cette question dans son dernier numéro.

CONGRÈS DES SOCIÉTÉS SAVANTES
A LA SORBONNE (1)

Le docteur C. Decaux fait une communication sur l'entomologie appliquée à l'étude historique du haricot. Il montre que les recherches historiques et bibliographiques ont établi que le haricot a été de tous temps connu dans les deux mondes, qu'il a été trouvé dans les sépultures péruviennes, qu'il était connu des Grecs et des Romains, ainsi qu'au moyen âge avant la découverte de l'Amérique (Gibault). Le docteur Decaux, par l'étude des coléoptères attaquant le haricot (genres *phaseolus* et *dolichos*) dans les diverses parties du monde, essaye de prouver par l'entomologie qu'il existait à la fois dans l'ancien et le nouveau monde. Des haricots qu'il a reçus ou recueillis à l'Exposition universelle de 1889, il a pu faire éclore un certain nombre d'espèces de la famille des Bruchides, et surtout de *Bruchus*, montrant que, d'une part, les haricots indigènes de l'Asie sont attaqués par *Bruchus chinensis*, *B. trimaculatus*, ceux de l'Afrique, par *B. ornatus*, *B. phaseli;* d'autre part, ceux des deux Amériques sont attaqués par *B. obtectus*, *B. obscurus*, *B. desertorum*, *B. limaculatus*, *B. aureolus*, etc., et *Spermophagus musculus*. Il croit pouvoir en conclure que les diverses espèces de haricots particulières à chaque pays, ayant des parasites coléoptères spéciaux, ont dû exister en même temps dans les deux mondes, sans se mélanger

(1) Suite, voir p. 730.

Digitized by Google

par les transports de pays à pays. Les haricots du nord et du centre de l'Europe, malgré les importations d'espèces indigènes avec leurs parasites, n'ont d'ailleurs encore été attaqués par aucun parasite.

En regard de ces faits, le docteur Decaux cite l'exemple tout particulier du pois et de la fève qui, transportés de la Perse dans toutes les parties du globe, ont conservé chacun leur seule et même espèce de coléoptère parasite (*Bruchus pisorum* pour le pois, *B. rufimanus* pour la fève), que l'on retrouve dans le monde entier avec ses mêmes caractères, et ne sont jamais attaqués par une autre espèce de *Bruchus* ou même par un autre insecte. Il conclut donc que les diverses espèces de haricots de l'ancien et du nouveau monde ont dû exister de tous temps à la fois dans les deux parties du monde, puisque à l'heure actuelle elles y conservent encore leurs parasites distincts, tandis que la fève et le pois sont devenus rapidement cosmopolites en gardant toujours leur même et unique parasite dans tous les pays du globe.

M. F. Decaux, délégué de la Société entomologique de France, expose ses recherches sur l'*Isosoma orchidearum West.*, vulgairement mouche des orchidées, dont les dégâts sont très importants. C'est un petit hyménoptère de la famille des Eurytomides, tribu des Chalcidides, qui, d'après le professeur Westwood, aurait été introduit en Angleterre avec des Cattleya du Brésil. Son apparition en France a été signalée pour la première fois dans les serres de M. de Rothschild, par MM. Kunckel d'Herculais et Gazagnaire. Le professeur Riley constate, ainsi que Westwood, que ces hyménoptères se nourrissent de la substance même de l'orchidée, ce qui est une exception au mode de vie des Chalcidides, qui sont tous reconnus comme vivant en parasites aux dépens d'autres insectes; cette constatation a été contrôlée par M. Decaux et reconnue exacte, dans l'étude approfondie des mœurs de l'*Isosoma orchidearum* poursuivie pendant plusieurs années en captivité et en liberté.

M. Jules Forest *aîné* donne communication des résultats obtenus par l'élevage en domesticité des hérons aigrettes dans l'ancien et le nouveau monde. Il insiste sur les différences spécifiques des deux provenances et sur l'utilité d'un croisement devant améliorer les deux variétés de l'ancien monde et produire un type de grand rendement de plumes de parures. En introduisant des aigrettes de la Guyane à Dakar, en Afrique, en créant un établissement dans les environs, l'on pourrait dans peu d'années créer une nouvelle industrie au profit de nos colonies; mais une mesure de prévoyance s'impose à bref délai : celle de l'interdiction de la chasse et du colportage des plumes d'aigrettes, qui serait décrétée par les gouverneurs de nos colonies d'outre-mer.

M. Grevel présente, en son nom personnel et au nom de M. Kunstler, une note sur la présence dans le liquide de la cavité générale des siponcles de parasites dont ils ont suivi avec attention toute l'évolution.

Ces auteurs ont remarqué que l'une des formes de reproduction consiste dans la présence de corps amiboïdes, qui circulent dans la cavité générale. Ces corps n'ont d'abord qu'un noyau, puis celui-ci se divise et, en même temps, on voit apparaître une vésicule claire qui se développe de plus en plus. Cette vésicule deviendra très grande, tandis que le protoplasme se portera à l'un des pôles et gardera un des noyaux pour former le disque d'un élément nouveau auquel on a donné le nom « d'urnes ». Celui-ci va s'accroître de plus en plus, en s'aplatissant, et sur le disque on voit apparaître des éléments nuclées qui se détachent les uns après les autres et tombent dans la cavité générale, pour recommencer une série évolutive semblable à celle que l'on vient de voir. On trouve également dans le liquide cavitaire des éléments aplatis en forme de galettes très divisées en cellules qui peuvent donner naissance soit à des « urnes » par bourgeonnement des noyaux, soit à de petites cellules uninuclées qui se diviseront et reformeront des galettes cellulaires analogues aux premières. Le noyau de la grande vésicule claire de l'urne peut se multiplier, bourgeonner, se détacher et, par une évolution analogue à celle précédemment décrite, donner une « urne » normale.

Enfin, un quatrième et dernier mode de reproduction consiste dans la division du noyau de l'urne, suivie de celle du disque, et aboutissant à une séparation de deux formes semblables entre elles.

M. Charles Janet fait une communication sur les muscles des fourmis, des guêpes et des abeilles. Chaque muscle est formé d'un groupe de fibres divergentes partant d'un tendon. Ce tendon est formé par une invagination des téguments. Il se divise en fines tigelles terminées chacune par une cupule en forme de cornet, dont la cavité intérieure donne insertion à la fibre musculaire. Chaque fibre est une cellule à nombreux noyaux. Le sarcolemme représente la membrane cellulaire. C'est un tube gonflé par une substance de remplissage, semi-fluide, biréfringente, jouant un rôle nutritif pour la partie structurée, contractile de la fibre. Cette partie structurée est formée : 1° de filaments longitudinaux continus disposés régulièrement les uns à côté des autres, parallèlement à l'axe de la fibre; 2° de filaments rayonnants disposés suivant des surfaces régulièrement espacées. Ces filaments rayonnants relient entre eux les filaments longitudinaux, puis vont s'attacher au sarcolemme.

M. le Dr Trouessart fait remarquer que les classifications zoologiques, par leur nature même, sont et doivent rester artificielles. L'accord absolu entre deux systèmes fondés, l'un sur les caractères zoologiques, l'autre sur les caractères anatomiques, ne peut être réalisé que d'une manière approximative et en tenant compte de la loi de subordination des caractères. En fait, le désaccord est plus apparent que réel, comme le montre l'auteur en s'appuyant sur quelques exemples empruntés à la classe des mammifères. En effet, dans la nature, il y a toujours une harmonie nécessaire et forcée entre la morphologie externe et la morphologie interne (anatomie) tous les organes d'un animal concourant au même but.

Il n'y a d'exception à cette règle que pour l'*embryologie*, dont l'introduction dans la science a bouleversé les anciennes classifications morphologiques. Cela vient de ce que l'embryon échappe presque complètement à l'influence du milieu extérieur, de telle sorte qu'il se modifie beaucoup plus lentement que l'animal adulte qui lui donne naissance. Il en résulte qu'une *classification embryologique* (forme du placenta métamorphoses, etc.), si instructive qu'elle soit au point de vue de l'*ontogénie* et de la *paléontologie*, est d'une application difficile, sinon impraticable, dans les systèmes taxonomiques. C'est ce que montrent la plupart des classifications modernes où l'on a cherché à faire un compromis plus ou moins heureux entre la classification morphologique et la classification embryologique. Le système des *séries*

Digitized by Google

parallèles, proposé par Geoffroy Saint-Hilaire, permet d'éluder en partie ces difficultés qui sont inhérentes à l'évolution même de la nature. En effet, celle-ci progresse par des facteurs multiples dont nos classifications ne représentent qu'une *résultante* plus ou moins exacte.

M. Vaillant prend part à la discussion, trouvant fâcheuse l'habitude de considérer exclusivement dans la classification un appareil quelconque, le squelette par exemple, pour les reptiles.

M. Armand Viré expose ses recherches sur la faune des cavernes. Il a exploré cette année plusieurs régions: les Causses, les Cévennes et le Jura, et en outre les catacombes de Paris et les souterrains-refuges de Naours (Somme).

Il entre dans des détails anatomiques très précis sur l'anatomie des organes des sens des animaux cavernicoles aveugles, et les compare aux mêmes organes chez les animaux normaux. Il constate une progression régulière dans l'atrophie de l'œil, en même temps que dans l'accomplissement compensateur des organes du tact et de l'odorat, à mesure que l'animal devient plus cavernicole.

Il ajoute qu'une lacune regrettable existait dans les études sur la forme souterraine: on n'avait jamais fait de recherches expérimentales pour voir comment se comportait un animal normal introduit dans les cavernes, comment se produisaient les modifications, et jusqu'où elles pouvaient aller.

Grâce à une heureuse circonstance, il a pu trouver une véritable caverne artificielle sous le Muséum d'histoire naturelle, et M. Milne Edwards, directeur du Muséum, n'a pas hésité à y faire aménager un laboratoire expérimental, qui donnera bientôt les plus précieux résultats.

M. Gabriel Rogeron parle de l'albinisme et du mélanisme chez le canard sauvage. Non seulement la domesticité est une cause d'albinisme et de mélanisme chez toutes les espèces qui nous sont soumises de longue date, mais même à l'état de liberté, la tendance à cette sorte d'aberration est, chez les animaux, en raison directe de leur voisinage avec l'homme, et même de leur prédisposition à la domesticité. C'est ainsi que chez les canards, le canard sauvage, l'*anas borchas*, la souche de nos canards domestiques, est le seul de sa nombreuse famille à revêtir assez fréquemment ces couleurs blanches et noires; et ces variations de plumage sont infiniment plus fréquentes chez les canards d'étang, c'est-à-dire sédentaires et habitant pour ainsi dire parmi nous, que chez les canards sauvages de passage, arrivant sans doute des régions inhabitées de l'extrême Nord. Et la tendance à cette dégénérescence de plumage est telle chez l'espèce du canard sauvage, que quelques générations de captivité lui suffisent pour qu'il se produise déjà des cas d'albinisme et de mélanisme, ainsi que M. G. Rogeron l'a constaté plusieurs fois.

BIBLIOGRAPHIE

La Morale de Kant, étude critique, par André Cresson, ancien élève de l'École normale supérieure, professeur agrégé de philosophie. 1 vol. in-12 de la Bibliothèque de philosophie contemporaine (2 fr. 50). Ouvrage couronné par l'Académie des sciences morales et politiques. Félix Alcan, éditeur.

Après avoir exercé une fascination, dont l'influence de Descartes peut seule nous offrir un exemple dans les temps modernes, la philosophie kantienne commence, depuis quelques années, à être plus librement abordée et jugée par la critique. Le livre de M. André Cresson vient porter un témoignage à cette affirmation : c'est une œuvre claire et précise et dont la conclusion a le mérite d'une netteté indéniable. L'auteur, suivant pas à pas le programme proposé par l'Institut pour le prix B. Bordin, examine successivement dans la morale de Kant les fondements et la valeur intrinsèque, les ressemblances et les différences qu'elle offre avec la morale stoïcienne et la morale chrétienne. Il montre l'originalité de ce système étrange qui vient prêcher aux hommes un devoir qui s'impose de lui-même, sans accepter l'appui des tendances de la nature ou de l'autorité de Dieu.

Mais c'est là même ce qui met à nu la faiblesse de l'impératif catégorique : « En somme, dit excellemment M. Cresson (p. 195), si le devoir vient de moi seul, je ne vois pas pourquoi je devrais lui obéir. Je ne vois pas pourquoi je ne m'en imposerais pas aussi bien un autre à la place. » Aussi, conclut l'auteur, le devoir, tel qu'il est entendu par Kant, est-il injustifiable.

C'est sur ces pensées que nous arrêterons ce compte rendu : à merveille, elles montrent l'idée maîtresse du mémoire loué par M. Ravaisson-Mollien au cours de son rapport à l'Académie des sciences morales et politiques, dans la séance du 5 décembre dernier.

La valeur de l'œuvre, dans son ensemble, nous dispense de relever quelques imperfections de détails, par exemple, un ton, en apparence du moins, condescendant pour le naturalisme stoïcien, des exposés inexacts de quelques points de la morale chrétienne. Au demeurant, l'on ne peut que féliciter le philosophe qui n'en laisse pas imposer à sa raison par l'idole kantienne. Honneur au hardi et intrépide nautonier, qui ne craint pas de lancer sa barque sur les flots, sans redouter « le roc, l'écueil taillé à pointes de diamant dans le granit de la Baltique ! »

La modalité du jugement, par Léon Brunschvicg, ancien élève de l'École normale supérieure, docteur ès lettres (1 vol. in-8° de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*, 5 francs. — Félix Alcan, éditeur.)

L'ouvrage dont nous venons de transcrire le titre est le fruit d'une pensée très abstraite et très puissante, appliquée à une question de logique métaphysique. L'analyse complète en serait longue et difficile. Contentons-nous de dire que M. Brunschvicg ramène tous les actes de l'esprit à un acte

Digitized by Google

fondamental, le jugement, en ce sens que le raisonnement en est l'expansion, et le concept, non plus comme l'enseignent d'ordinaire les logiciens, l'élément composant, mais une autre forme, parce que le concept implique l'affirmation de l'être. L'auteur, après avoir ainsi mis en lumière le rôle capital du jugement, en examine la modalité trop négligée, d'après lui, jusqu'ici, et qu'il ramène aux formes de nécessité, de réalité et de possibilité, celle-ci se retrouvant, du reste, dans les deux premières. Ainsi la modalité fondamentale du jugement serait, selon l'auteur, la possibilité. Le fond de cette doctrine est, dès lors, le probabilisme, c'est-à-dire un scepticisme déguisé. L'écrivain revient donc, en fin de compte, au kantisme, dont cependant il a tenté de reprendre partiellement l'œuvre pour la rectifier et la compléter sur un point.

Nous ne pouvons partager toutes les doctrines de M. Brunschvicg, mais ce que nous ne contesterons pas à cette thèse, c'est sa puissante originalité, et à l'auteur le talent remarquable à coup sûr mis au service de la cause qu'il a choisie.

Maladies des plantes agricoles et des arbres fruitiers et forestiers causées par des parasites végétaux, par E. Prillieux, t. II, 1897. 1 vol. de 592 pages, avec 500 figures. Firmin-Didot et Cie, éditeurs. Prix : 6 francs.

Nous sommes heureux de signaler l'apparition du second volume de cet important ouvrage, publié dans la Bibliothèque de l'enseignement agricole, cette excellente encyclopédie des sciences agricoles confiée à des plumes si autorisées et si compétentes.

Ses travaux personnels, qui ont fait faire un grand pas aux questions qui s'y rattachent, ont permis à M. Prillieux de tracer l'histoire des champignons nuisibles aux plantes cultivées, en apportant à l'examen des faits le plus scrupuleux contrôle.

Aussi est-on certain qu'aucun de ces minuscules ravageurs, parfois si funestes, malgré leur petite taille, n'a été omis dans cet ouvrage, qui pour tous donne, avec une grande abondance de détails, le tableau complet de leurs mœurs, souvent curieuses, avec leur évolution polymorphe et leur complication de formes dissemblables, qui s'enchaînent et se succèdent, engendrées chaque fois par une spore spéciale.

Le livre se termine par l'étude des Phanérogames parasites, pourvues ou non de chlorophylle. Les très nombreuses figures qui élucident le texte sont des modèles de précision.

L'île de Crète. — *Étude géographique, historique, politique et économique,* par Paul Combes. 1 vol. in-12 br., avec une carte (1 fr. 50). Librairie J. André et Cie, 27, rue Bonaparte, Paris.

La question crétoise est et sera longtemps encore à l'ordre du jour. Il faut savoir gré à M. Paul Combes d'avoir jeté quelque jour sur cette question, en une monographie à la fois succincte, documentée et complète.

Nos lecteurs ont déjà pu apprécier la clarté d'exposition de M. Paul Combes, comme collaborateur du *Cosmos*. Cette même qualité se retrouve dans son étude sur la Crète, ce qui n'était pas précisément facile, à cause de la complexité des éléments à mettre en œuvre et à disposer méthodiquement. L'auteur a pourtant réussi à élucider parfaitement la question crétoise. La lecture de son ouvrage donne une idée très nette de ce qu'est la Crète du fait de la nature, de ce qu'elle est devenue du fait de l'homme et des divers événements historiques qui l'ont conduite à sa situation actuelle.

Une carte réduite, mais très claire, permet de suivre les détails du texte.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Aéronaute (*mai*). — Sur la variation de l'état électrique des hautes régions de l'atmosphère par beau temps, G. le Cadet. — Sur l'équation de l'aérophane, Vte Decazes.

Aluminium (*5 juin*). — Les résultats scientifiques de la campagne du *Fram*, A. de Lapparent. — La lumière invisible, H. de Parville. — Les champs d'or d'Australie, Léopold Beauval. — Les dromomanes, Dr A. Vermey. — Le port de Sfax, Paul Combes. — Le mouvement photographique, F. Dillaye.

Bulletin astronomique (*mai*). — Sur la recherche d'une intégrale particulière des équations différentielles auxquelles satisfont les excentricités et les périjoves des satellites de Jupiter, A. Féraud. — Éphémérides pour la recherche de la comète Swift (1889-vi), J. Coniel. — Observations de planètes faites à Marseille, L. Fabry.

Bulletin de la Société astronomique de France (*juin*). — La grande nébuleuse d'Orion, C. F. — Distances des étoiles les plus voisines. — La planète Mars, Percival Lowell, Flammarion et Antoniadi. — La lune rousse et les saints de glace, C. F.

Bulletin de la Société d'encouragement (*mai*). — De la composition des argiles, G. Vogt. — Les applications de l'électricité comme force motrice à l'agriculture, P. Renaud.

Civiltà cattolica (*5 juin*). — Sanctissimi domini nostri Leonis divina providentia Papae XIII Epistola Encyclica. — Di Daniele O'Connell. Cinquant'anni dopo la sua morte. — Arialdo ed Erlembaldo duci della Pataria milanese nel secolo XI ed un libro recente del Sac. Dr C. Pellegrini.

Echo des mines et de la métallurgie (*6 juin*). — Les charbons anglais dans le port de Marseille. — Accumulateurs congelés, C. Margot.

Electrical world (*22 mai*). — The inventor and the technical Journal, Albert Schieble. — Electric elevators; Otis electric elevators. — Telephone repeater, lieut. F. Jawis Patten.

Électricien (*5 juin*). — Nouvelle machine dynamo-électrique unipolaire à courant continu et à puissance spécifique élevée. système G. Charry, G. Charry. — Inter-

Digitized by Google

rupteur automatique pour fils de trolley, système Rowand, E. Boistel. — Notes pratiques sur l'établissement des canalisations électriques aériennes, J. A. Montpellier.

Étangs et rivières (*1er juin*). — Les forestiers pisciculteurs. G. Lanoir.

Études (*5 juin*). — Le théâtre chrétien, P. V. Delaporte. — Le problème de la foi, chez M. Paul Janet, P. L. Roure. — Une vieille question de collège, P. J. Burnichon. — Formation mécanique du système du monde, P. J. de Joannis. — Le duc d'Aumale, P. H. Chérot. — La plus ancienne représentation du sacrifice eucharistique : *Fractio panis*, P. G. Sortais.

Exploration (*juin*). — Madagascar, un projet de chemin de fer, A. Duponchel. — Bas-Laos, colonisation agricole, A. Schreiner. — Les prétentions allemandes au Niger, G. Vasco. — La défense des Thermopyles en 1827, A. M.

Génie civil (*5 juin*) — Nouvelles installations des mines de Hibernia pour réduire au minimum les causes des explosions de gaz et de poussière, H. Schmerber. — Appareil basculeur pour le déchargement des wagons. — Nouveau procédé de traitement des minerais aurifères aux États-Unis, F. S.

Industrie laitière (*6 juin*). — Avantage de la castration des vaches, H. Lermat.

Journal d'agriculture pratique (*3 juin*). — De la fumure es prairies après la première coupe, L. Grandeau. — Une culture alterne dans la Meuse, G. Heuzé. — Contrôle hygiénique et fiscal de l'acool, T. Schribé.

Journal de l'Agriculture (*5 juin*). — Le fumier de ferme, J. P. Wagner. — La production des graines de betteraves en France, Troude. — Machines agricoles nouvelles, de Sardriac.

Journal des savants (*mai*). — La psychologie des sentiments, par T. Ribot, C. Lévêque. — Histoire des doctrines esthétiques et littéraires en Allemagne. — Lessing, par M. Emile Grucker, Paul Janet. — Manuscrits liturgiques du Vatican, Léopold Delisle. — Tombouctou la mystérieuse, par Félix Dubois, E. Blanchard.

Journal of the Society of arts (*4 juin*). — Kerman and Persian Baluchistan with special reference to the journeys of Alexander the Great and Marco Polo. Capt. P. Molesworth Sykes.

Laiterie (*5 juin*). — La laiterie en Belgique, R. Lézé. — La nouvelle loi sur la margarine en Allemagne, Marcel Duval.

La Nature (*5 juin*). — L'argentaurum, Pierre de Mériel. — Les images dans les miroirs plans, J. Dérome. — Embarquement mécanique des charbons, L. Baclé. — Comparaison de la vapeur d'éther et de l'acétylène, A. Dubois.

Memorie della Societa degli spettroscopisti italiani (*mai*). — Macchie e facole solari osservate al Regio Osservatorio del Collegio Romano durante il 1° trimestre del 1897, P. Tacchini. — Sulla protuberanze solari, osservate durante il 1er trimestre del 1897, P. Tacchini. — A universal calendar, Michael J. Dubbaneh. — Immagini spettroscopiche del bordo solare disegnate a Catania e Roma, nei mesi de guignio, luglio, agosto e settembre del 1895.

Monde moderne (*juin*). — Journées de printemps au Lac Majeur, Adolphe Ribaux. — Les habitations de Balzac, Gabriel Ferry. — La fabrication du beurre, Émile Saillard. — Le musée Guimet, Georges de Dubor. — Les cures d'eaux minérales, Dr J. Laumonier. — De la Thrace à la Thessalie, L. de Launay. — Le mouvement littéraire, Léo Claretie.

Nature (*3 juin*). — The Bakerian lecture; on the mechanical equivalent of heat. — The new laboratories at Guy's hospital.

Nouvelle revue internationale (*15-31 mai*). — Les héros de la Roumanie, Dora d'Istria. — La question d'Arménie, une nation opprimée, Othon Guerlac. — La conférence de M. Brunetière sur le naturalisme.

Photographie (*1er juin*). — Des effets des écrans colorés sur le tirage des positives par impressionnement direct, L. Cazes. — La chimie du photographe, principales fonctions chimiques, P. L. Clerc.

Proceedings of the Canadian Institute (*février*). — Rare birds taken at Toronto, John Maughan. — The dwarf domestic animals of Pygmies, R. G. Haliburton. — The gametophyte of botrychium Virginianum, Edward G. Jeffrey. — The histology and physiology of the gastric glands, R. R. Bensley. — Our northern outlet, T. C. Scoble. — The panis, canadian indian slavery, J. C. Hamilton. — Secondary undulations of tide ganges, Napier Denison.

Progrès agricole (*6 juin*). — L'inspection centrale des services sanitaires, Montbreget. — Les faucheuses mécaniques, M. Léopold. — Culture de la cameline, P. L. Laurent. — Culture du sarrasin, H. Fermier. — Le hanneton et le hannetonnage, L. Deschamps. — Culture du chrysanthème, J. Liébert.

Questions actuelles (*5 juin*). — Lettre apostolique de S. S. le pape Léon XIII. — Saint Antoine-Marie Zaccaria. — Procès de Mgr Denéchau. — Lettre de M. le comte de Mun. — La Banque de France. — Questions juridiques.

Revue du cercle militaire (*5 juin*). — L'armée et la colonisation, A. G. Lorrin. — Les enseignements militaires de la guerre sino-japonaise, Cte P. — Pages nouvelles du général Dragomiroff, P. M.

Revue générale de l'antisepsie (*25 mai*). — De la cancérose et de son traitement par les ferments purs, Dr de Backer. — Les nouvelles tuberculines de Koch, de Backer et Bruhat. — L'originalité de la nouvelle tuberculine de Koch.

Revue industrielle (*5 juin*). — Les hauts-fourneaux de Duquesne de la Carnegie Steel Cy, P. C. — Chauffage et ventilation à air humidifié dans les filatures, G. Lavergne.

Revue scientifique (*5 juin*). — Ce qu'on peut faire en Tunisie, Levasseur. — Les propriétés explosives des dissolutions d'acétylène, Berthelot et Vieille. — Les mœurs de l'autruche, Cronwright Schreiner.

Science (*28 mai*). — Adaptation in pathological processes, William H. Welch. — The Naples zoological station, S. E. Meek.

Scientific American (*20 mai*). — Making spaghetti, Emeri Leverett Williams. — A mast arm for electric lamps. — Origin of leak in the dry dock, Brookly navy yard. — The tonograph, H. Holbrook Curtis. — The production of Grand Opera.

Voix internationale (*1er juin*). — La croisade contre l'infidèle, la guerre gréco-turque, F. Cadic. — Le mouvement social catholique, G. de Pascal. — L'encyclique *Providentissimus* et la vérité des Saintes Écritures, André Gombert. — Le monde sous-marin, capitaine Manus.

Yacht (*5 juin*). — La coupe de France.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Conservation des melons. — Si le melon est cueilli à l'état de maturité, mis dans une glacière, il peut y rester frais et mangeable plus d'un mois.

S'il est cueilli avant maturité, le ressuyer de vingt-quatre à quarante-huit heures, à l'air, puis le mettre dans un tonneau rempli de sable ou de grès, ou de sciure de bois et de charbon en poudre, le tout bien sec et placé à l'abri de la lumière, de l'humidité, de la gelée et de la chaleur. Dans ces conditions, le melon peut se conserver vingt jours environ. *E. d'Arzac.*

Pour amalgamer les zincs des piles. — L'*Elektrochemische Zeistchrift* a signalé dernièrement un procédé dû à M. Oppermann, qui donne, paraît-il, d'excellents résultats. On prépare une solution presque saturée de sulfate mercurique neutre dans l'eau, et on y ajoute la quantité d'acide sulfurique nécessaire pour opérer complètement la dissolution. Cela fait, on mélange cette solution avec de l'acide oxalique, jusqu'à ce qu'on obtienne une masse grisâtre ayant la consistance d'une crème; on y ajoute encore un peu de sel ammoniac. Il suffit alors d'enduire les zincs de cette mixture, après quoi on les frotte fortement. Il aurait été reconnu que les zincs ainsi amalgamés résistent bien mieux aux acides et aux sels que ceux qui sont amalgamés par le procédé ordinaire. Si on ne doit pas les utiliser immédiatement, on doit les sécher.

Nettoyage de l'albâtre et des marbres sculptés. — Pour le nettoyage de l'albâtre, le *Praticien industriel* conseille d'employer les matières suivantes :

1° Talc en poudre;
2° Eau de savon;
3° Peau de gant ou mie de pain.

Sur l'albâtre tâché d'huile ou de graisse, on appliquera du talc en poudre.

Sur l'albâtre devenu jaune, on passera de l'eau de savon; puis on lavera à l'eau pure et on séchera avec de la peau de gant bien sèche ou de la mie de pain.

Pour le nettoyage des marbres sculptés on prendra:

1° Acide sulfurique très étendu d'eau.	
2° Cire vierge	2
3° Huile d'œillette	1

Préparez une solution faible d'acide sulfurique, et, d'autre part, faites fondre de la cire vierge dans de l'huile d'œillette.

Lavez le marbre avec l'eau acidulée et frotte jusqu'à ce qu'il soit bien net. Laissez sécher à l'air, puis faites chauffer légèrement et passez avec un pinceau et à chaud, le mélange de cire et d'huile.

Ce procédé, recommandé pour les marbres exposés à l'air, a pour effet de boucher les pores du marbre et d'empêcher l'adhérence et la propagation des mousses, moisissures et autres végétations minuscules.

PETITE CORRESPONDANCE

Barques en ciment armé. — Prière de rectifier l'adresse donnée dans le dernier numéro: s'adresser à M. Gabellini, 35, via de Canestrari, à Rome.

M. S. F. — Tous les automobiles sont à vitesses variables et les changements de vitesse s'y obtiennent le plus facilement du monde, quel que soit l'agent de la puissance.

M. C. V., à Saint-L. — Les conférences n'ont pas été publiées.

M. de S. G., à D. — Les roulettes à billes Grosperrin et Mauroy, à l'époque où nous les avons signalées, se trouvaient 49, rue Montorgueil, à Paris. — Le second feuillet de votre lettre a été transmis à l'administration, qui fera le nécessaire.

M. P. E., à C. — Brochures et gravures ont été expédiées à leur destination; l'auteur vous répondra directement.

M. B., à S.-les-R. — Pour clarifier le cidre, certains commerçants y mettent du blanc d'Espagne, qui forme au contact de l'acide malique, un carbonate insoluble; on soutire ensuite; mais il vaut mieux le coller avec du tanin; employer 60 grammes de cachou que l'on dissout à froid dans un litre de cidre par hectolitre à traiter; mêler au cidre malade; les matières albumineuses sont précipitées.

M. R. G., à C. — En général, c'est à une surpose que l'on doit le cliché positif; dans le cas actuel (éclair de magnésium), il semble qu'il faille plutôt chercher la cause dans la méthode de développement.

M. H. F., à V. — *La maison rustique*, rue Jacob, 26, vous fournira tous ces ouvrages d'apiculture.

M. L., à B. — Le *Cosmos* a traité cette question de la saint Médard. Le dicton remonte à une époque antérieure à la réforme du calendrier; c'est vous dire que sa valeur est discutable, aujourd'hui tout au moins.

M. C. P., à C. — Cette revue ne paraît plus depuis deux ans au moins.

M. T. D., à L. — Vous trouverez une note sur cette question dans le *Cosmos* du 3 mars 1894; espérons que cette année, on n'aura pas besoin de recourir à ces extrémités.

M. M. C., à Z. — Nous ne croyons pas que ce discours ait été publié *in extenso*, à moins que ce ne soit dans la *Semaine religieuse* du diocèse d'Aix (Bouches-du-Rhône). Nous n'avons pas cette publication.

M. S. P., à C. — Le givrage des vitres s'obtient très facilement en les couvrant d'une solution concentrée de sulfate de zinc, dans de l'eau légèrement gommée.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

VILLE DE LYON
Bibliothèque des Arts
Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — Période exceptionnelle de pluie à Paris. L'Observatoire de Saint-Hélier. Une fleur mammalophile. Contre la rage. La destruction des sanves. Les importations inconsidérées. Le chauffage électrique de la station génératrice des chutes du Niagara. Un curieux accident. Extraction des dents à l'électricité. Le plateau thibétain. Études géographiques sur le lac Baïkal. Congrès scientifique international des catholiques. L'aluminium et ses applications. Falsification des valeurs de Bourse, p. 767.

Correspondance. — Le vide des lampes à incandescence, X., p. 772.

Études concernant l'histoire du sol lunaire, Lœwy et Puiseux, p. 772. — **La balance de précision à chaine, système Serrin,** p. 774. — **Nouveau récepteur téléphonique,** de Contades, p. 775. — **Une très ancienne inscription latine,** Dr A. B., p. 776. — **Le mimétisme,** A. Acloque, p. 777. — **L'aérodrome de M. Langley,** W. de Fonvielle, p. 781. — **Carthage; la nécropole punique de Douïmès, fouilles de 1883-1894** (suite et fin), A.-L. Delattre, p. 785. — **Sur l'emploi du carbure de calcium comme phylloxéricide,** C. Chuard, p. 789. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 790. — **Bureau central météorologique,** p. 791. — **Bibliographie,** p. 795.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Période exceptionnelle de pluie à Paris. — La hauteur de pluie recueillie à l'Observatoire de Montsouris depuis le 1er septembre 1896 jusqu'au 30 avril dernier a été de 664mm,4, chiffre qui dépasse de plus de 110 millimètres la hauteur annuelle moyenne.

M. Jaubert fait remarquer à cette occasion que pareille série de huit mois consécutifs ayant fourni une telle quantité d'eau ne se retrouve pas dans les relevés pluviométriques, qui remontent cependant à deux siècles environ. Une des périodes les plus remarquables, celle de mai à décembre 1854, n'avait donné que 637 millimètres (pluviomètre de la cour de l'Observatoire astronomique de Paris). Dans cette série de huit mois se trouvait, en 1854, la saison orageuse qui donne des averses abondantes, tandis que la série 1896-1897 comprend la saison froide, durant laquelle les pluies sont moins fortes.

L'Observatoire de Saint-Hélier. — Le R. P. Dechevrens, directeur de l'Observatoire Saint-Louis, à Saint-Hélier (île de Jersey), vient de publier la troisième année du *Bulletin* de ses observations météorologiques. Son Observatoire devient de plus en plus complet, au point de vue du nombre et de la perfection des instruments. Un baromètre à air et à eau, dont le réservoir, enterré à 2 mètres au-dessous de la surface du sol, est soustrait aux brusques changements de température qui pourraient fausser ses indications, et permet de constater sur une échelle cinq fois et demie plus grande qu'avec le baromètre à mercure les variations de la pression. Deux anémomètres identiques, installés l'un près du pied (altitude 63 mètres), l'autre au sommet (altitude 108 mètres) de la tour, inscrivent sur une même feuille de papier les variations de la vitesse du vent à ces deux hauteurs.

Le R. P. Dechevrens continue à s'occuper spécialement des composantes ascendantes et descendantes du vent, dont l'étude est du plus haut intétêt pour la connaissance réelle des mouvements de l'atmosphère. Il a simplifié aussi l'enregistrement de la vitesse horizontale du vent au moyen du moulinet Robinson, dans lequel il a remplacé les demi-sphères creuses par des demi-cylindres à axe vertical. Pour l'enregistrement de la composante verticale du vent, il se sert d'un moulinet de son invention, à ailettes planes inclinées, auquel la maison Richard, de Paris, a adapté ses enregistreurs. Nous passons sous silence d'autres perfectionnements de moindre importance.

(*Revue scientifique.*)

PHYSIOLOGIE

Une fleur mammalophile. — Elle n'est peut-être pas seule de son espèce, mais c'est la première qu'on en connaisse, et c'est dans l'île de Trinidad (Indes occidentales anglaises, sur la côte du Vénézuéla) qu'on la trouve. C'est la *Bauhinia magalandra* — une espèce nouvelle, — de la famille des légumineuses, et le mammifère qui en opère la pollination, comme les insectes opèrent les pollinations des plantes antomophiles, est une chauve-souris. Il ne faut pas croire que cette chauve-souris dont le nom n'est pas donné ait des goûts végétariens. Elle vient à la fleur, non pour se nourrir du nectar, ni pour en flairer l'odeur, mais simplement pour capturer les insectes attirés par le suc sucré. En s'accrochant aux étamines et aux pétales, la chauve-souris ne peut manquer de se barbouiller les pattes de pollen, et ce pollen, transporté par elles sur d'autres fleurs, arrive à pénétrer dans le style.

PALAIS DES ARTS LYON

Digitized by Google

Contre la rage. — Le gouvernement anglais vient de promulguer une loi qui interdit toute importation de chiens en Angleterre, ou plus exactement dans la Grande-Bretagne. L'interdiction prendra effet à dater du 15 septembre 1897, et, à dater de ce jour, aucun chien ne pourra être introduit sans la permission spéciale du ministère de l'Agriculture. Cette mesure, en apparence draconienne, est parfaitement motivée. Les Anglais veulent se débarrasser de la rage, et, tout en la combattant par les mesures appropriées sur leur sol même, ils feraient besogne incomplète s'ils ne fermaient la porte à la possibilité de l'importation du mal du dehors. C'est pourquoi ils ferment la porte. Assurément elle restera entr'ouverte, et moyennant certaines précautions, il sera toujours loisible aux Anglais d'importer des chiens du continent après une quarantaine de garantie. Ils peuvent certainement, en veillant à la stricte application des règlements, déraciner la rage de leur pays, et cela vaudrait mieux encore que de la traiter une fois déclarée. (*Revue scientifique.*)

AGRICULTURE

La destruction des sanves. — Les sanves sont particulièrement abondantes, cette année, dans certaines parties de la France. Il est donc tout spécialement intéressant de faire connaître les recherches les plus récentes sur les moyens de les détruire.

M. Aimé Girard a expérimenté le sulfate de cuivre en aspersion avec une dissolution à 5 %. Les résultats sont très nets et absolument certains. Il a constaté que la destruction des sanves et l'immunité de l'avoine et du blé vient de ce que ces derniers ont une cuticule qui se mouille difficilement, alors que celle de la sanve se mouille avec une grande facilité; la sanve a absorbé dans ses tissus le cuivre que l'avoine n'a pu absorber qu'en faible proportion.

M. Duclos, de Meaux, a employé l'acide sulfurique, l'acide azotique, l'azotate de cuivre, le sulfate de fer. Le sulfate de fer, à raison de 30 à 40 %, pourrait être employé, mais cette quantité est considérable. Le mélange de sulfate de cuivre et d'acide sulfurique n'a pas donné de résultats.

M. Sagnier constate que l'arrosage par un pulvérisateur avec une solution de sulfate de cuivre à 4 ou 5 % détruit la sanve, mais pas la ravenelle ou moutarde blanche; chez M. Moisant, en Touraine, c'est une dépense de 25 à 30 francs par hectare.

Les importations inconsidérées. — Il y a bien des cas où l'on peut dire que le plus grand insuccès en matière d'acclimatation consiste à réussir. C'est ce qui ressort des nombreux exemples, recueillis un peu dans toutes les contrées du globe, montrant que l'acclimatation d'une espèce animale ou végétale dans un habitat nouveau a été suivie des conséquences les moins favorables, et parfois même des plus désastreuses. Nous ne rappellerons pas les cas relatés à maintes reprises, depuis quelques années, mais nous en signalerons un de plus qui nous arrive des États-Unis. Il s'agit d'une plante de l'Amérique du Sud, qui a été importée en Floride et placée dans un but ornemental dans un étang. Cette plante — *Eichhornia crassipes* — y a fort bien réussi, elle s'est multipliée et propagée.

Par un moyen ou un autre — sur ce point les détails font défaut, — elle a réussi à s'établir aussi dans la rivière Saint-John, et elle y a pris un tel pied, une telle extension, qu'elle menace de faire obstacle à la navigation dans tout le cours supérieur du fleuve. Elle remplit les anses et s'amoncelle contre les ponts de chemin de fer, dans de telles quantités que les vapeurs ont peine à se frayer un passage. Cette plante semble avoir été introduite en 1892 et en 1893; en tous cas, elle était pour ainsi dire inconnue; c'est dans l'espace de trois ou quatre ans au plus qu'elle a réussi à se multiplier ainsi. La législature de la Floride s'est émue : elle demande un moyen de se débarrasser de ce végétal envahissant, qui menace d'arrêter la navigation, et en même temps d'affamer les familles riveraines à qui elle rend la pêche impossible. (*Revue scientifique.*)

ÉLECTRICITÉ

Le chauffage électrique de la station génératrice des chutes du Niagara. — Cela semblait, en effet, tout indiqué; dans ces vastes halls à larges baies vitrées, en l'absence de toute chaudière et moteur à vapeur, la température doit suffisamment baisser au milieu de l'hiver canadien pour que l'on ait pensé à chauffer quelque peu ingénieurs, mécaniciens ou ouvriers qui y séjournent. L'électricité s'en charge aisément, car l'énergie ne manque pas, et on n'est pas à compter quelques chevaux de plus ou de moins, puisque la station comprend trois dynamos de chacune 5 000 chevaux.

Les radiateurs sont montés sur deux circuits distincts; ceux qui chauffent les bureaux sont alimentés par du courant à 100 volts dont la tension primitive de 2 200 volts a été réduite par des transformateurs; ces radiateurs, qui consomment à peu près chacun 7 chevaux, sont au nombre d'une trentaine, installés un peu partout, mais ils sont rarement tous à la fois en fonctionnement. Les radiateurs de la salle des machines, au nombre de 15, sont montés sur 3 circuits de 5 chacun et consomment du courant à 2 200 volts; chaque circuit absorbe 200 chevaux; cependant, dans les plus grands froids, les deux tiers seulement suffisent à maintenir une bonne température moyenne.

Ces radiateurs se composent de deux plaques de fer circulaires de $0^{m},005$ d'épaisseur et de $0^{cm},60$ de diamètre; montées parrallèlement l'une au-dessus de l'autre à $1^{m}20$ de distance, elles sont percées de 28 trous de $0^{m},01$ de diamètre dans lesquels s'enfoncent des isolateurs de porcelaine à large tête. Sur ces isolateurs sont enroulés des fils de fer n° 6, de manière à former ainsi 28 bobines qui réunissent les deux plaques inférieure et supérieure. Ces radia-

Digitized by Google

teurs sont suspendus à 3m,70 environ au-dessus du sol par mesure de sécurité et aussi pour mieux répartir la chaleur dans les salles. (*Électricien.*) D.

Un curieux accident. — D'après un journal de Détroit, il se serait passé dans cette ville un fait peu ordinaire à ajouter à toutes les surprises que nous cause l'électricité; il ne s'agit pas, comme à Paris, d'une plaque de fonte fermant un regard et sautant tout à coup à quelques mètres de hauteur, au grand effroi des passants : l'accident de Détroit est plus inoffensif, mais il est surtout plus inattendu.

Un certain jour, on vit tout à coup un puissant jet d'eau s'échappant du sommet d'une des colonnes en fonte qui soutiennent le câble d'un tramway électrique. La recherche de ce fait miraculeux conduisit les ouvriers jusqu'à une conduite d'eau passant dans le sol sous la colonne. Cette conduite, rongée par l'électrolyse produite par les courants égarés, s'était crevée, et l'eau, cherchant sa voie, avait fini par trouver le pied de cette colonne creuse par laquelle elle s'échappait. L'électrolyse des conduites souterraines est ordinairement une conséquence de la mauvaise organisation des rails comme chemin de retour du courant : cette forme de démonstration pratique du mauvais état de la voie ne s'était pas encore présentée, que nous sachions.

Extraction des dents à l'électricité. — Depuis longtemps déjà, nos arracheurs de dents professionnels, qui s'intitulent dentistes, chirurgiens, docteurs (??) mécaniciens, professeurs de prothèse dentaire, d'odontologie et autres titres encore qui les font paraître très savants, se servent de l'électricité comme force motrice, pour actionner le foret qu'ils manœuvrent dans nos dents cariées, avant de les plomber ou de les aurifier; mais ce ne sont que les tous célèbres dentistes, genre américain, qui se servent de pareilles installations perfectionnées.

Voici un procédé qui permettra à tout amateur d'électricité, possédant les appareils les plus rudimentaires, piles et bobines de Ruhmkorff, d'extraire les molaires et les canines qui font souffrir leurs amis et connaissance.

Vous faites tenir par le patient les deux fils principaux de la bobine de Ruhmkorff; afin d'obtenir le plus d'effet, vous ne mettrez pas directement dans les mains de votre ami les deux fils, vous attacherez chacun de ceux-ci à un petit cylindre de cuivre, on a plus de prise et cela tient mieux en mains. Puis, vous réglez le trembleur de la bobine jusqu'au maximum de choc pouvant être supporté par le patient. Ceci fait, avec les deux fils secondaires, vous touchez la dent à arracher, vous placez chacun des fils à une face opposée de la dent et les chocs rapides du courant électrique ont vite fait de déchausser la dent, qui tombe de son alvéole.

La *Revue pratique de l'électricité* à laquelle nous empruntons cet entrefilet conseille à tous ses amis d'essayer ce procédé qu'elle garantit sans douleur, et voici pourquoi : les secousses électriques éprouvées dans le corps vous empêchent de sentir une souffrance à la dent.

GÉOGRAPHIE

Le plateau thibétain. — La Société impériale russe de géographie vient de publier la troisième partie des « Travaux » de l'expédition au Thibet pendant les années 1889 et 1890. Cette partie contient l'intéressant récit des reconnaissances de MM. Roborovsky et Kozloff, et notamment du premier de ces voyageurs, vers la rivière Keria, qui coule sur le plateau thibétain à une altitude de 4300 mètres environ. Seuls quelques rares chercheurs d'or ont osé s'aventurer dans la région que traverse cette rivière, région pleine de sauvage grandeur. On n'y rencontre aucun signe de vie. La pluie y semble inconnue ; la neige seule y tombe, et cependant toute l'année. En juin 1890, on observa presque chaque jour des chutes de neige, mais les flocons s'évaporaient avant d'arriver au sol. Le 15 juin, jour où l'altitude atteinte fut de 5124 mètres, le thermomètre, le matin, marquait — 12°.

Les ouragans de sable dans la partie Nord du plateau thibétain (Kaschgarie) sont terribles. Les terrasses de loess qui bordent les hautes terres sont facilement détruites par l'action érosive du vent, et la poussière ainsi emportée par l'air devient parfois tellement dense que l'obscurité la plus complète se déclare. On ne peut rien voir alors à une distance d'une dizaine de mètres. Si la pluie survient pendant une pareille tempête de sable, les gouttes de pluie s'évaporent au fur et à mesure de leur chute, et la poussière qu'elles entraînent avec elles tombe sur le sol sous forme de parcelles de terre. Des forêts entières de peupliers arrivent à être en partie enterrées sous des amas de sable qui atteignent jusqu'à 12 mètres de haut. Ces arbres dépérissent peu à peu, puis meurent, à moins que le vent ne les débarrasse avant complète destruction, en transportant la poussière plus loin. (*Ciel et Terre.*)

Études géographiques sur le lac Baïkal (1). — L'administration du Transsibérien vient de décider qu'il était désirable, dans l'intérêt général et pour succès d'entreprises futures, d'explorer le Baïkal au point de vue hydrographique. En conséquence, une série de points sur les bords du lac sera déterminée astronomiquement, avec triangulation couvrant les parties principales du contour; les rives seront relevées et une reconnaissance faite des profondeurs le long de ces rives, ainsi que des endroits encore mal connus. Enfin, l'on entreprendra des explorations en eau profonde, des observations magnétiques, météorologiques, des relevés photographiques, etc. Il y a là un travail qui ne demandera pas moins de cinq années.

En attendant, M. E. Muller, professeur au lycée

(1) *Revue scientifique.*

Digitized by Google

de Tachkent (Turkestan russe), vient d'adresser à la Société de géographie de Paris, sur ce lac que longera le Transsibérien, des détails empruntés à l'un des journaux du pays, et dont voici un résumé :

Le lac Baïkal est un des plus grands lacs du globe (longueur, 600 kilomètres; largeur, 27-80 kilomètres; superficie, 30 000 kilomètres carrés).

Situé entre le 51e degré 1/2 et le 56e degré de latitude Nord, il sert depuis longtemps de voie de communication pour les marchandises et les voyageurs allant de Russie d'Europe en Sibérie et en Chine ou bien en revenant. Au siècle dernier, une flottille à voiles y fut établie par l'État afin de maintenir les communications postales d'une rive à l'autre. Les bateaux dont se composait la flottille, et qui avaient de 50 à 60 pieds de long, étaient dirigés par des élèves-pilotes. Cet état de choses dura pendant un peu plus de cent ans, de 1728 à 1839, quand la flottille fut supprimée par mesure d'économie et remplacée par une compagnie particulière de navigation que l'État subventionna. Cette compagnie de bateaux à vapeur est tenue de faire, pendant toute la saison navigable, trois voyages par semaine, aller et retour (total : 64 kilomètres). Cinq fois, pendant la même période, elle doit faire le tour du lac, d'un certain point à un autre, aller et retour (total : 700 kilomètres), avec escale sur différents points de la côte orientale.

Le lac est à 1 500 pieds au-dessus du niveau de la mer. Ses bords sont en grande partie abrupts, découpés et souvent inabordables. Sur certains points ils sont recouverts d'une forêt marécageuse impénétrable. L'eau en est douce, extrêmement transparente, et a une température très basse. Mais les vents y sont assez fréquents, surtout en automne, où ils soufflent avec le plus de force : aussi n'y a-t-il pendant cette saison que peu d'endroits où l'on puisse jeter l'ancre à l'abri de leur violence.

Le fond du lac n'a pas encore été suffisamment étudié : on sait pourtant que, dans la partie Nord, les profondeurs varient de 800 à 1 000 mètres. Dans la partie Sud et au Centre, les eaux sont, paraît-il, encore plus profondes : la plus grande profondeur relevée jusqu'ici est de 791 sagènes marines, soit 1 582 mètres. Pendant l'été règnent d'épais et fréquents brouillards; les incendies souvent répétés des forêts voisines répandent une fumée qui s'étend à une grande distance et couvre parfois le lac entier d'un voile qui empêche même de distinguer le soleil. On conçoit que, dans de telles conditions, la navigation est très difficile, principalement en automne, pendant la période relativement courte où elle peut se pratiquer. Il y a toujours deux mois au moins où elle est forcément inactive, à cause de la fréquence et de la violence des tempêtes. Ouverte en mai, cette navigation cesse au moment où le lac gèle, c'est-à-dire en décembre.

Elle n'existe qu'en raison de son absolue nécessité, d'autant plus que les cartes marines, le pilotage et l'éclairage font défaut, que les côtes ne sont pas protégées et que l'on connaît imparfaitement les points d'abordage. Mais la contrée est riche, le lac est avantageusement situé sur une grande voie commerciale, avec deux rivières navigables, la Sélenghi et l'Angara, et la proximité du Transsibérien va donner une nouvelle vie à ces parages.

VARIA

Congrès scientifique international des catholiques. — Le Comité français du Congrès, dont la quatrième session se tiendra à Fribourg (Suisse) du 16 au 20 août prochain, annonce que les Compagnies françaises de chemins de fer accordent une réduction de 50 % aux adhérents qui se rendront au Congrès de Fribourg; mais qu'elles exigent le plus tôt possible la liste nominative des congressistes qui emprunteront leur réseau, avec indication pour chacun d'eux : 1° de la gare de départ; 2° de la première gare de chaque réseau pour ceux qui, venant des lignes d'une autre Compagnie, emprunteront successivement différents réseaux.

Le trésorier du Comité, M. Chabert, invite donc les congressistes à envoyer avant le 1er juillet leur adhésion avec la cotisation de 10 francs qui l'affirme. Nous savons déjà que le Congrès de Fribourg sera aussi brillant que ceux qui l'ont précédé, et que les savants catholiques de toute l'Europe s'y sont donnés rendez-vous (1).

L'aluminium et ses applications. — Grâce aux procédés de fabrication électro-chimiques et à l'emploi des chutes d'eau comme force motrice, le prix de revient de l'aluminium n'est actuellement que le dixième de ce qu'il était il y a une dizaine d'années. Le prix du kilogramme de ce métal n'est plus que de 4 à 5 francs, tandis qu'il était encore d'environ 50 francs en 1889. Malgré cela, les applications de ce métal ne se sont pas autant multipliées qu'on aurait pu le croire d'après les propriétés qui lui ont été reconnues. M. Marcel Guichard recherche, dans la *Revue de chimie industrielle* (mai 1897), les causes qui ont, en partie, paralysé l'essor de l'aluminium et montre que cela tient, d'une part, à la difficulté d'obtenir ce métal absolument pur et, d'autre part, à l'altération de ses propriétés par la présence, même en très petite quantité, de corps étrangers tels que le carbone, le sodium, etc. Si, dans certains cas, l'aluminium n'a pas présenté les qualités d'inaltérabilité qu'on attendait de lui, c'est aux impuretés qu'il faut s'en prendre. Le Corps expéditionnaire de Madagascar a expérimenté 15 000 ustensiles en aluminium, et les résultats obtenus ont été très satisfaisants. La substitution de l'aluminium au fer-blanc a, dans ce cas, non seulement l'avantage d'alléger la charge du soldat, mais aussi celui de supprimer l'étamage qui n'est pas toujours pratiqué aussi souvent qu'il serait nécessaire.

(1) Le siège du Comité français est, 74, rue de Vaugirard, à Paris.

Digitized by Google

Falsification des valeurs de Bourse. — A une époque où tout le monde possède des valeurs de Bourse, il est intéressant de savoir, même lorsqu'on n'est pas banquier ou agent de change, comment on peut reconnaître si un titre est falsifié. Généralement, on n'imite pas ces valeurs, ce qui serait difficile et coûteux, mais on change les numéros des titres qui peuvent être frappés d'opposition, de telle sorte que le premier propriétaire perd son recours et que le nouvel acheteur se présente aux guichets en concurrence avec un porteur des mêmes numéros. Ce changement des numéros, qui doit porter sur le numérotage du titre et sur celui de tous les coupons, est l'écueil du falsificateur. M. C. Blarez, de Bordeaux, dit, dans le *Moniteur industriel*, comment on peut arriver à reconnaître les changements de ce genre apportés aux titres; nous empruntons quelques lignes à son travail.

« Je commence par bien étaler le titre sur une table bien éclairée, et j'examine un à un tous les numéros des coupons, de même que les chiffres qui les composent. Ces chiffres sont généralement placés régulièrement, à la même hauteur; l'espacement est bien proportionné pour les valeurs non falsifiées. Si, au contraire, des chiffres ont été ajoutés après coup ou en remplacement de chiffres grattés, ils sont le plus souvent mal disposés, quelquefois de travers, d'autres fois plus rapprochés d'un des chiffres voisins que de l'autre, tantôt trop bas. On voit souvent des différences dans l'aspect de l'encre, qui est plus pâle ou plus noire.

» On a pour tous ces faits, qui, pris isolément, paraissent insignifiants, des indices très précis qui permettent, la plupart du temps, de soupçonner la falsification.

» Ceci fait, je prends le titre et je l'examine en le plaçant obliquement entre une source de lumière et l'œil. Tous ces essais doivent être faits à la lumière du jour et à la lumière artificielle, car ce qui n'est pas visible à l'une le devient parfois à l'autre. Dans cet examen et sous certaines incidences, la majeure partie des chiffres surajoutés paraissent seuls, grâce à la différence des encres. Les encres anciennes, par suite d'oxydation très probablement, sont comme vernissées à leur surface, et elles réfléchissent si bien la lumière que parfois, sous certaines inclinaisons, on ne peut pas lire les chiffres. Avec les encres récentes, la chose n'a pas lieu avec tant d'intensité : les caractères sont plus mats, moins brillants, ne réfléchissent que très peu la lumière; de telle sorte que si on examine, en faisant varier l'inclinaison, un numéro composé de plusieurs chiffres, au moment où les chiffres anciens cessent d'être lisibles, on voit au contraire très nettement les chiffres plus récemment ajoutés; même dans ce cas, ils apparaissent seuls. On voit aussi fort souvent que ces derniers chiffres sont entourés d'un îlot d'un vernis plus réflecteur que l'encre ancienne ou que la surface des valeurs; cela fait encore mieux ressortir le chiffre surajouté. Ce procédé est en quelque sorte un critérium pour un œil exercé; il est aussi simple que sûr.

» L'îlot sur lequel le nouveau chiffre est posé est formé de sandaraque, mise pour dissimuler le grattage et rapiécer le papier.

» Si l'on exagère l'inclinaison, sous laquelle on ne voit que les chiffres surajoutés, de façon à faire l'examen sous une incidence presque tangentielle, on voit quelquefois, chose curieuse, apparaître d'une façon assez nette un chiffre tout différent de celui qui est lu directement. C'est le chiffre qui préexistait avant qu'il en ait été substitué un nouveau. Cette apparition soudaine du chiffre primitif est due aux jeux de lumière qui se produisent dans les creux du papier, creux imprimés par le chiffre primitif.

» Après avoir ainsi examiné les titres directement ou sous des inclinaisons variables, on les regarde par transparences après avoir passé une légère couche d'alcool sur les numéros pour leur donner une transparence momentanée. Les traces de grattage, les traces d'enduit résineux ou de rapiéçage deviennent alors visibles et confirment la falsification. Après avoir fait cet examen à l'œil nu, on s'aide d'une loupe puissante ou, au besoin, du microscope.

» L'examen du verso des titres est aussi des plus importants. Dans beaucoup de cas, en effet, le nombre primitif ressort tout entier et complètement au verso, où on peut le lire de droite à gauche, puisqu'il apparaît renversé. Les chiffres surajoutés sont plus apparents ou moins visibles que les autres, suivant qu'ils ont été apposés avec une pression plus ou moins forte. Ces derniers quelquefois n'apparaissent pas; d'autres fois, ils sont entourés d'une auréole grasse, provenant d'une encre un peu trop grasse qui a été bue par le papier.

» Dans le cas de substitution d'un chiffre à un autre, le dernier paraît rarement seul. Le chiffre précédent se combine avec lui pour donner une forme composite dont l'étude minutieuse, faite à la loupe ou à l'œil, permet d'établir le chiffre primitif.

» On peut aussi faire ressortir dans bien des cas les anciens chiffres en induisant légèrement de plombagine le derrière des numéros. Les contours qui ont été encore repoussés plus en dehors par l'apposition du nouveau chiffre prennent la plombagine facilement et deviennent plus apparents.

» Enfin, l'examen du verso des titres peut donner parfois des indications précieuses et fortuites. Des valeurs en séries successives se sont imprimées les unes sur les autres, parce qu'elles ont été mises en tas au moment du numérotage avant que l'encre soit complètement sèche. On peut lire sur l'une le numéro de celle qui précède ou qui suit.

» L'examen du verso se fait d'abord directement, puis ensuite en humectant le derrière des numéros avec un petit pinceau imbibé d'alcool; il arrive souvent que le chiffre primitif apparaisse; mais, comme

Digitized by Google

un éclair, il disparaît aussitôt. Cela tient à l'aspect particulier que prend le papier imprégné d'alcool. Les portions les plus en saillie sont imbibées les premières; mais, dès que les autres parties sont également imprégnées, on ne distingue plus rien de particulier. »

Les autres procédés qui ont pour objet de rétablir le titre primitif demandent des opérations plus compliquées et sont du domaine des experts; nous n'en parlerons pas.

CORRESPONDANCE

Le vide des lampes à incandescence.

Le *Cosmos* du 29 mai signalait un moyen tenu secret d'obtenir un vide parfait dans les lampes. Il existe, à notre connaissance, un autre procédé plus simple encore, et employé dans une usine des environs de Paris (maison Triquet, Asnières).

Il consiste à souder l'extrémité de la lampe à celle d'une cornue en verre trempé, dans laquelle on a préalablement introduit une certaine quantité de magnésium en poudre. On chauffe la cornue au bec Bunsen, comme pour une réaction chimique. Quand le magnésium est porté au rouge, on le laisse refroidir; il absorbe l'oxygène et l'azote (?) et ne laisse dans l'espace limité par la lampe et la cloche que l'argon inoffensif pour le filament de charbon.

X.

ÉTUDES CONCERNANT L'HISTOIRE DU SOL LUNAIRE (1)

Nous avons eu dernièrement l'honneur de présenter à l'Académie le second fascicule de l'*Atlas photographique de la Lune*, publié par l'Observatoire de Paris. Nous avons tenté, à cette occasion, d'énumérer et de décrire brièvement les principaux objets qui s'y trouvent représentés. Le but de cette deuxième note est d'indiquer quelques points où les nouvelles feuilles nous semblent appelées à compléter utilement les anciennes et à jeter un jour nouveau sur l'histoire de la formation de l'écorce lunaire.

Nous avions cherché précédemment à nous rendre compte de la densité de l'atmosphère qu'il est possible de concéder à la Lune. Cette densité étant très faible, il s'ensuit que la surface de notre satellite doit être aujourd'hui à une température basse, au moins au voisinage des pôles. Il y a donc lieu de se demander si elle n'est pas occupée par un revêtement de glace total ou partiel. La représentation plus complète de la région australe, qui nous est donnée par la planche VI, nous fait pencher pour la négative : c'est-à-dire que la présence d'accumulations de glace importantes doit être considérée comme improbable, aussi bien pour les calottes polaires que pour la zone équatoriale. On est ainsi amené à croire que toute l'humidité libre de la surface a dû disparaître, sans doute par pénétration dans l'intérieur du globe, avant que les régions polaires ne soient tombées d'une manière permanente au-dessous du point de congélation. Il nous semble assez facile de se rendre compte de cette grande capacité d'absorption de l'écorce lunaire pour les liquides. Le refroidissement de notre satellite, plus rapide que celui de la Terre, a abrégé la période de condensation des vapeurs. L'eau s'est infiltrée au fur et à mesure de sa formation dans les innombrables orifices volcaniques qui semblaient préparés pour la recevoir. La planche VI nous donne une idée de l'abondance de ces entonnoirs au voisinage du pôle, et l'on est porté à croire que la même constitution devait prédominer sur toute la Lune, antérieurement à la formation des mers.

Les premières feuilles de l'*Atlas* nous ont offert en assez grand nombre des sillons rectilignes courant sans déviation à travers des aires montagneuses et soumis, dans chaque région, à une ou deux orientations principales, de manière à constituer une sorte de réseau. Nous avons vu que ces sillons pouvaient, à titre exceptionnel, être remplacés par des lignes saillantes, offrant la même disposition. Cette apparence devient, au contraire, très fréquente dans les planches VI et VII, qui font partie du présent fascicule. Nous y voyons l'indice d'une forte pression latérale, qui a obligé deux fragments de l'écorce, amenés en contact, à redresser leurs bords ou à empiéter l'un sur l'autre. Il est aisé de vérifier que les bourrelets ainsi formés par un accroissement local d'épaisseur ont opposé, par la suite, une barrière efficace à la formation et à l'expansion régulière des cirques. Nulle part on ne peut mieux suivre leur tracé que dans la région australe, qui est la mieux conservée de toutes et n'a point participé aux affaissements généraux du reste de l'écorce.

Ces affaissements, qui ont donné naissance aux mers, se révèlent par des crevasses qui en délimitent à peu près le contour, et qui deviennent visibles pour nous dans des conditions favorables. La planche VIII montre un curieux exemple de parallélisme entre ces crevasses et les veines saillantes que l'on voit courir sur de grandes étendues à la surface des mers. Ce fait, rapproché de quelques autres, nous amène à considérer ces accidents, en quelque sorte inverses, comme ayant une commune origine.

Enfin, nous observons, dans les planches IX et X, des régions montagneuses modelées sur le même plan que leurs voisines, offrant au point de vue du relief une continuité parfaite avec elles, mais s'en distinguant nettement par une teinte plus sombre. La situation de ces taches en bordure des mers

(1) *Comptes rendus.*

Digitized by Google

nous donne lieu de croire qu'elles ont été occupées temporairement par des nappes liquides, et que celles-ci se sont retirées, avant de se solidifier, dans des limites plus restreintes. Il y aurait eu ainsi, dans la région inondée, changement de teinte sans altération appréciable du relief. Vu la grande sensibilité de la photographie pour les différences d'intensité lumineuse, il ne semble pas impossible, avec son secours, de distinguer des périodes successives dans le retrait des mers de notre satellite, comme les paléontologistes l'ont fait avec succès pour notre globe.

Toutes les variétés de cirques que nous avons rencontrées jusqu'ici possèdent des représentants dans ce second fascicule. Nous en voyons qui, comme Gassendi ou Eratosthène, montrent un intérieur accidenté, et où les mouvements du sol qui les ont amenés à leur état actuel ont partout laissé des traces bien visibles. D'autres, tels qu'Archimède ou Platon, ont été envahis par des épanchements intérieurs qui en ont exhaussé et nivelé le fond. Ailleurs, comme dans Stadius ou Guerike, le rempart a été rongé et partiellement détruit. Copernic et Aristillus, dont les enceintes s'élèvent notablement au-dessus des mers, offrent un intérêt exceptionnel par l'intensité du soulèvement dont ils paraissent avoir été le centre, par la violence et la longue durée des éruptions qui se sont produites dans leur enceinte, et qui ont modifié autour d'eux, dans un rayon très étendu, la couleur du sol.

Si grande que soit la variété des caractères offerts par les cirques, ils ne suffisent pas toujours à nous éclairer complètement sur leur âge et leur origine. Nous ne sommes à même de constater dans chaque cas que le dernier terme d'une série de métamorphoses. L'état plus ou moins parfait de conservation des cirques est cependant un indice toujours précieux à recueillir. Les cirques éruptifs, dotés de rebords élevés et de montagnes centrales, ne peuvent guère être les témoins d'un âge très ancien. Cette intégrité relative est déjà une présomption en faveur d'une date plus moderne et d'autres indices viennent s'y ajouter. Nous voyons, par exemple, les formations saillantes, isolées au milieu des mers, offrir habituellement une grande régularité, comme si elles s'étaient créées dans une croûte rendue déjà plus homogène par des épanchements liquides. L'absence de cirques parasites sur leur contour paraît montrer qu'à l'époque de leur soulèvement l'apparition d'orifices volcaniques était déjà devenue chose exceptionnelle. La grande dépression de leurs plaines intérieures au-dessous du niveau environnant indique une solidification plus tardive que celle des mers. Les traînées blanches qui s'en échappent et se prolongent, en demeurant visibles sur la surface des mers, désignent notamment Tycho, Copernic, Aristillus, comme ayant été le siège de fortes éruptions, alors que toutes les parties de notre satellite étaient fixées à leur niveau actuel.

Les grandes enceintes affaissées en totalité, partiellement détruites ou comblées, ont chance de remonter plus haut dans le passé, par cela même qu'elles ont subi des modifications plus profondes. Les deux principales causes de ruine ont été pour elles la formation d'orifices parasites et l'envahissement de la cavité intérieure par les laves. La seconde cause est sans doute celle qui a produit les effets les plus intenses. Par elle, nombre de grandes enceintes sont arrivées à se confondre avec les mers et à ne plus posséder qu'une individualité obscure. Cette lente destruction, reconnaissable à tous ses degrés, nous autorise à considérer la majorité des cirques comme plus ancienne que les mers. Mais le rôle des actions éruptives locales a sans doute embrassé une période plus longue que l'épanchement des laves. L'abondance des petits orifices entourés d'auréoles blanches, aussi bien sur les plateaux élevés que sur le lit actuel des mers, nous fait envisager ces éruptions violentes comme un des phénomènes les plus persistants de l'histoire lunaire.

Peut-être les traits linéaires de la surface de la Lune, bien négligés des sélénographes au profit des cirques, offriraient-ils, autant que ceux-ci, une base solide à l'établissement d'une chronologie. Nous mettrions en première ligne les bourrelets saillants, visibles notamment aux environs de Clavius, qui ont déterminé le contour polygonal des cirques et opposé une résistance presque invincible à tous les mouvements ultérieurs du sol. A côté d'eux se placeraient les sillons rectilignes de la région d'Albatégnius, représentant, comme les bourrelets, des soudures plus ou moins intimes, entre les fragments disjoints d'une écorce primitive, mais plus aisément interrompus ou masqués par des éruptions récentes. Les vallées spacieuses qui se rencontrent près d'Herschel, de Bode, en travers des Alpes, sont des sillons analogues, élargis par un mouvement de dérivation de l'un des fragments en présence. Les profondes crevasses rectilignes d'Ariadæus et d'Hyginus, progressivement amincies à leurs extrémités, indiquent des dislocations survenues dans une croûte déjà plus épaisse et plus cohérente. Les systèmes entrecroisés, comme ceux de Triesnecker et de Ramsden, révèlent l'influence antagoniste de la pesanteur et des soulèvements éruptifs. Les fissures parallèles qui courent à la limite des régions montagneuses correspondent aux affaissements successifs des régions occupées par les mers. L'obstruction de ces fissures par des épanchements de lave a donné à la plupart d'entre elles l'aspect de ces veines saillantes que l'on voit se ramifier à la surface des mers ou traverser la partie médiane de quelques grands cirques. Mais, parmi les crevasses concentriques aux mers, celles qui sont demeurées ouvertes ont dû accompagner les mouvements les plus modernes du sol.

Si, maintenant, nous essayons de juxtaposer et de faire concorder ensemble ces deux ordres de faits parallèles, souvent associés, du reste, dans les mêmes régions de la Lune, nous serons ramenés par une

Digitized by Google

voie un peu différente à la même chronologie que nous avons déjà indiquée comme la plus probable.

Les sillons rectilignes, transformés en bourrelets par une forte pression latérale ou, au contraire, en larges vallées par une disjonction graduelle, se rattachent tous pour nous à la première période, celle où l'écorce possède encore un certain degré de mobilité dans le sens horizontal.

La seconde période est celle des efforts de soulèvement qui agissent sur des aires étendues, irrégulièrement délimitées. Alors commencent à se dessiner des massifs montagneux. Il y a peu de formes bien caractérisées que l'on puisse faire remonter à cette époque obscure de transition. Toutefois, les régions élevées, pauvres en cirques, hérissées de scories dont l'accumulation s'est faite sans aucune régularité, peuvent donner une idée de ce que devait être alors l'aspect général de notre satellite. Le massif des Apennins est sans doute le vestige le plus considérable qui nous reste de cette époque. Nous voyons apparaître dans une troisième période des intumescences coniques, premiers linéaments de cirques. Ceux-ci acquièrent leur physionomie actuelle par l'affaissement progressif et la submersion partielle de leur région centrale.

La quatrième période, la plus grandiose et la plus durable dans ses effets, entraîne la destruction d'une grande partie du relief antérieur et donne à l'ensemble du globe lunaire un aspect très peu différent de celui que nous lui voyons aujourd'hui. Des affaissements, provoqués par la contraction générale du fluide intérieur, embrassent à la fois les vastes régions que nous désignons sous le nom de mers et font refluer à la surface, en nappes uniformes, d'immenses quantités de lave. Des plateaux montagneux se constituent à l'état de massifs isolés, et dans les intervalles une foule de sillons et de cirques disparaissent par submersion. On se fera une idée de l'importance du changement opéré en comparant les régions polaires et équatoriales, si dissemblables aujourd'hui, et qui, sans doute, offraient auparavant le même aspect.

Les premiers traits nouveaux qui se montrent dans les plaines uniformes ainsi créées sont des crevasses qui suivent leurs bords et s'agrandissent avec les progrès de l'affaissement, jusqu'au jour où un nouvel épanchement de lave s'y fait jour, les obstrue ou les transforme en cordons saillants. Les fissures les plus récentes peuvent cependant demeurer ouvertes ou se révéler par la différence d'altitude qui existe entre leurs deux rives. Cette quatrième période ramène l'écorce lunaire à un état plus stable, dont il ne paraît pas possible de prévoir actuellement le terme. Toutefois, des éruptions locales se font encore jour à travers la croûte déjà solidifiée et remplissent la cinquième période. Dans les parties montagneuses, elles créent des orifices parasites qui dégradent et rendent parfois méconnaissables les formations anciennes. Dans les mers, les forces volcaniques, obligées de traverser une croûte plus épaisse et plus homogène, provoquent l'apparition de cônes réguliers, ordinairement transformés en petits cirques par l'affaissement de leur centre. Quelques grandes formations, telles que Copernic, ont même pu apparaître de cette manière. Le plus grand nombre de cirques ainsi créés aux époques relativement récentes se distinguent par leur situation isolée au milieu d'une plaine, par la régularité de leur figure, par les auréoles blanches qui les entourent et qui témoignent d'éruptions violentes survenues dans le voisinage de leur centre.

Ces inductions ne peuvent évidemment acquérir une force probante que si l'on a sous les yeux les objets dont il est question, ou tout au moins leur image exacte. Lorsque Beer et Madler firent paraître, en 1837, leur grand ouvrage sur la Lune, ils se limitèrent au simple énoncé des faits. De leur propre aveu, ils ont cherché à éliminer de leurs descriptions tout ce qui aurait pu trahir une tendance théorique et favoriser certaines vues particulières concernant l'état actuel de la Lune et l'histoire de ses métamorphoses. Il nous a semblé que l'éditeur d'un document photographique n'était pas tenu à la même réserve. L'authenticité des faits sur lesquels il s'appuie peut être vérifiée d'une manière absolue. Mis en présence d'une reproduction fidèle et impartiale, le lecteur est en état de juger par lui-même et de se faire une opinion indépendante. Ce n'est pas lui manquer d'égards, mais faciliter sa tâche que de chercher à formuler les problèmes si variés que suggère l'examen de la Lune, de signaler les faits les plus curieux et les exemples les plus propres à déterminer le choix entre les diverses théories possibles. Nous avons tenté de le faire dans la notice qui accompagne le second fascicule de l'*Atlas* et dont les lignes qui précèdent résument les idées principales.

Lœwy et Puiseux.

LA BALANCE DE PRÉCISION A CHAINE

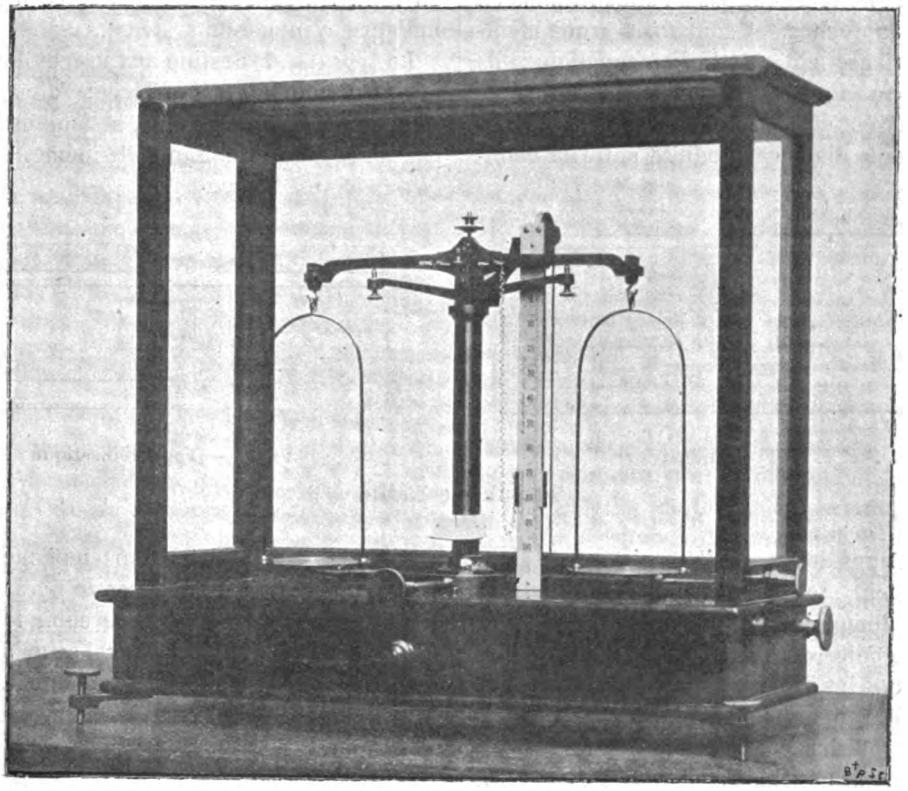
SYSTÈME SERRIN

Nous avons rappelé dans un précédent numéro (1er mai 1897) le système de la chaîne appliqué par M. Serrin aux balances de précision et qui permet d'achever avec la plus grande rapidité et la plus parfaite exactitude les pesées les plus délicates. Un de nos lecteurs, étrangers, nous a demandé si nous ne pourrions pas donner un dessin de cet instrument qui rendrait la description plus claire encore. Grâce à l'obligeance de M. Demichel, un de nos bons constructeurs d'instruments de physique, nous pouvons donner satisfaction à ce désir. M. Demichel rappelle que l'invention de M. Serrin date d'une dizaine d'années et qu'à côté des instruments construits spécialement pour recevoir ce système, on peut l'appliquer à toutes les balances existantes, pourvu que la colonne ait au moins 20 centimètres

Digitized by Google

de hauteur et que le fléau ait aussi 20 centimètres de longueur environ entre les couteaux extrêmes.

La gravure ci-jointe représente une balance à laquelle on a fait cette adaptation : l'échelle et le curseur qui la parcourent, entraînant le bout inférieur de la chaîne, dont le bout supérieur est attaché au fléau, s'y voient clairement. C'est une balance portant 100 grammes dans chaque plateau et sensible au dixième de milligramme. Les deux boutons qui sont à droite de la cage servent, l'un à mouvoir



Chaînette Serrin adaptée à une balance de précision.

le curseur porte-chaîne, l'autre le système d'arrêt des oscillations des plateaux. Pour plus de détails sur l'usage de cette balance, nous prions de se reporter à la note précitée (n° 640, p. 545).

NOUVEAU RÉCEPTEUR TÉLÉPHONIQUE

Il semble difficile de créer quelque chose de nouveau en fait de récepteur téléphonique, quand on considère la quantité prodigieuse de modèles divers qu'on nous présente chaque jour. Cependant, quand on examine la question de près, on s'aperçoit vite que quelques-uns seuls sont vraiment industriels et que les autres sont de véritables clous, bons tout au plus à être rangés parmi les jouets scientifiques. Des clous, cela n'est pas rare, et tout porte à croire qu'on en fera encore beaucoup, concurremment aux allumoirs électriques dont on continue à nous bombarder avec une persévérance digne d'une meilleure cause.

Mais les quelques bons appareils téléphoniques sont encore fort chers; il faut bien compter cent francs pour avoir un poste complet.

M. Norbert Lallié, l'auteur du charmant petit jouet à la mode, « l'automobile à vapeur » que nous avons décrit l'an dernier, dans un numéro du *Cosmos*, s'est efforcé de créer un récepteur dans les prix doux, donnant des résultats au moins égaux à ceux employés par la compagnie des téléphones, et il les a surpassés, comme nous le verrons tout à l'heure.

Il en a établi deux types; l'un (fig. 1) est solide et rustique, c'est le type industriel proprement dit, pour les réseaux téléphoniques urbains et interurbains.

Considérant qu'il était très avantageux d'avoir deux membranes parallèles, M. Lallié a constitué son téléphone d'une première membrane, montée comme toujours dans une boîte isolante avec embouchure, vibrant devant un petit aimant, mais, — c'est là le point important, — l'aimant et les

Digitized by Google

pôles garnis de bobines ne sont pas solidaires. L'aimant, composé d'un faisceau de trois lames, est fixé à la boîte. Ses pôles sont ajourés d'une cavité dans laquelle passent de petits barreaux cylindriques ou méplats qui portent les bobines; ces barreaux ne touchent pas à l'aimant, mais en sont très rapprochés, et sont fixés à une membrane inférieure en métal diamagnétique; ils peuvent donc vibrer avec elle, et vu leur faible poids, n'altèrent en rien ces vibrations. On conçoit qu'ainsi la distance produite entre la membrane supérieure et les barreaux à chaque vibration est double de ce qu'elle serait avec une seule membrane, et que, par suite, les effets d'induction sont doublés.

Un disque de drap appliqué sur la membrane en rend les sons plus mats, et ce n'est pas le moindre avantage du système.

Le type (fig. 2) destiné aux usages domestiques est plus simple et plus léger; l'aimant est un morceau d'acier homogène, le fond est constitué par la seconde membrane elle-même.

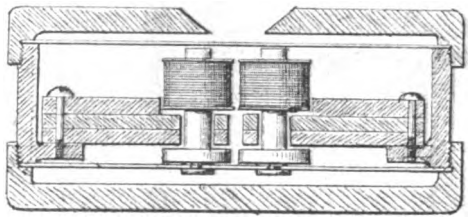


Fig. 1. — Type industriel

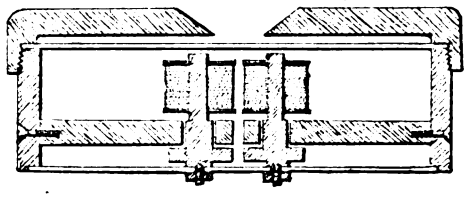


Fig. 2 — Type domestique

Téléphone Lallié

Les avantages de l'appareil consistent : 1° Dans l'accroissement de l'amplitude des vibrations obtenu par l'emploi de deux membranes, facilitée par le faible poids des noyaux.

2° En ce que les noyaux de fer doux, grâce à de petits épaulements qu'ils portent en regard de la membrane inférieure, subissent de la part du magnétisme une action dirigée *dans le même sens*.

3° L'aimant fixe exerce sur ces épaulements une attraction qui s'ajoute à celle du noyau sur la plaque supérieure à chaque variation magnétique.

Ce récepteur a donc très peu de résistances passives et se trouve parfaitement compris, tant au point de vue électrique qu'au point de vue mécanique; l'exécution, qui en est extrêmement simple, permet de le donner à bon marché et d'arriver sans tâtonnement à un parfait réglage; il est extrêmement sensible et indéréglable.

Comparé aux autres téléphones, et placé sur les réseaux urbains, il a donné les mêmes résultats que les systèmes Ader, Ochorowicz, Boisselet, Aubry, en un mot, que les meilleurs et les plus employés, et il a eu sur eux l'avantage énorme de joindre à une sonorité notablement plus intense une absence complète de ce nasillement insupportable, rappelant la voix de polichinelle, qui agace l'oreille au point de produire parfois une démangeaison assez insupportable pour forcer à quitter l'appareil et à chasser, en grattant, l'insecte imaginaire que le perfide fluide a introduit au fond de notre cornet auditif.

Si, par la supériorité de son téléphone, M. Lallié met aux autres constructeurs *la puce à l'oreille*, il ne fera donc que leur faire subir la peine du talion en leur infligeant au moral ce qu'ils infligent au physique aux trop patients abonnés.

DE CONTADES.

UNE TRÈS ANCIENNE INSCRIPTION LATINE

On a trouvé à Dueno une très ancienne inscription qui a exercé la sagacité des archéologues et des paléographes. La voici sous sa forme fruste qui la fait ressembler à la fameuse inscription runique inventée par Jules Verne dans son voyage au centre de la terre.

iove(i ?)satdeivosqoimedmitatneitedendocosmisvircosiedastednoisiopetoitesiaipakarivoisduenosmedfecedenmanomeinomdzenoinemedmaaostatod.

En lisant ces lettres qui semblent n'offrir aucun sens, on croit se trouver en face d'un rébus indéchiffrable, et cependant cette inscription est du latin, non certes pas du latin de la belle époque, mais un latin qui ressemble à celui du siècle d'Auguste, comme la langue que l'on parlait du temps de Dante (+ 1321) rappelle l'italien d'aujourd'hui.

Je ferai grâce au lecteur de la bibliographie de cette inscription et des différentes interprétations

Digitized by Google

qu'en ont données divers savants comme Lindsay, Maurenbrecher et autres. Ceci n'intéresserait que les philologues de profession. Bornons-nous seulement à extraire du mémoire fait à cette occasion par M. Ceci, et publié dans l'Académie des Regi Lincei, l'interprétation qui est chronologiquement la dernière et représente l'état actuel de la science philologique.

Il faut tout d'abord séparer les divers groupes de lettres, et M. Ceci lit ainsi :

Iovei (s) Sat (urnos) deivos, quoi med mitat, neitet endo, cosmis virco sied as ted, noisi ope Toitesiai pakari vois. Duenos med feced en manom einom, dze noine med mano stato.

Ce qui, mis en latin courant, voudrait dire.

Iovis Saturnus Divus, cui me mittat, niteat (id est, propitius sit) indo, comis virgo sit ad te, nisi Opi Tuteriæ pacri (id est propitiæ ut propitia sit) vis (mittere). Duenos me fecit in mortuum; itaque die noni me mortuo sistito.

Dont le sens serait :

Que Saturne me soit propice et que la douce Vierge soit avec toi si tu veux rendre propice Tuteria. Dueno m'a eu mort et le neuvième jour vienne à ma tombe (pour faire un sacrifice).

On remarquera parmi les mots curieux de ce très ancien latin *niteat indo* pour *induniteat* avec l'*i* long, qui est l'inverse de la forme ancienne *indugredior; pakari*, de *pacri*, avec l'*a* long qui vient du radical *pax*, et *as* pour *ad*.

Il y aurait d'autres observations à faire au point de vue philologique sur cette inscription en la reliant soit à d'autres venant du beau siècle, mais en langage vulgaire (nous en avons des exemples chrétiens, voir par exemple la grande inscription de Severa qui a donné occasion à un volume entier du P. Lupi), soit avec les inscriptions dans la langue des peuples qui habitaient la péninsule italique avant la fondation de Rome et se sont fondus plus tard dans la république romaine.

De même qu'en Italie, nous avons encore aujourd'hui des dialectes qui viennent, selon toute apparence, du langage que parlaient jadis les habitants des diverses régions de la péninsule, de même, aux plus beaux siècles de l'empire, le vulgaire parlait la langue osque, volsque, étrusque et autres, selon la province dont il était originaire. Voici par exemple une inscription en langue osque trouvée à Pompéi dans la maison de Cornelius Rufus, et qui montre la grande différence entre ces langues primitives et le latin, tout en mettant en évidence la filiation de la seconde de la première.

Mz. Avdiis. Kli
Dekis. Sepiis. Opf.
Kvaisstur. upsens.

qui, traduite en latin, signifie :

Maius Claudius Clipii (ou Clipearii) (filius)
Deius Seppius Ofilii (filius)
quæstores fecerunt.

Nous faisons cette remarque uniquement pour qu'on ne soit pas tenté d'attribuer à l'inscription de Dueno une date trop ancienne, sous prétexte que la langue employée n'est pas du latin. Une langue survit de longs siècles à côté de celle qui va la remplacer, et cette coexistence, qui ne relève pas des monuments officiels, — car cette langue est plus parlée qu'écrite, — n'en est pas moins aussi, et je dirais même, plus vivace que la langue châtiée, policée à l'usage des personnes instruites. C'est ainsi que le fait d'avoir une inscription osque à Pompéi ne doit pas faire conclure qu'elle est contemporaine de l'époque où le peuple osque existait comme nation.

L'inscription de Dueno ne portant pas de date, il est impossible de lui en assigner une.

La paléographie appliquée à ces caractères est encore trop incertaine, la linguistique offre trop peu de ressources, en dépit des nombreux progrès faits ces dernières années, pour que l'on puisse établir une hypothèse avec un degré quelconque de probabilité. Contentons-nous donc d'avoir une idée de ce langage qu'ont parlé les anciens Italiens et qui est un des facteurs et des ancêtres de la langue officielle de l'Église romaine.

Dr A. B.

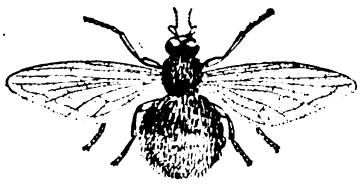
LE MIMÉTISME

En dépit de la terminaison du mot qui le désigne, le mimétisme n'est ni une théorie ni un phénomène, et il est, par suite, assez peu facile d'en donner une définition très exacte. C'est, en quelque sorte, une formule générale, visant plus le but que les faits qui y concourent, et dans laquelle viennent s'encadrer toutes les réalisations morphologiques qui, avec une intention précise, au moins apparente, empruntent les caractères extérieurs de types étrangers au groupe qu'elles représentent dans la chaîne des êtres. Primitivement, ce terme avait été créé pour désigner la présence dans une espèce inoffensive de caractères appartenant à une autre espèce dangereuse, la première bénéficiant de cette ressemblance purement superficielle pour échapper à ses ennemis. Ce sens

Digitized by Google

primitif s'est étendu, et, aujourd'hui, on fait entrer sous la collective désignation de mimétisme tous les cas où un être vivant simule extérieurement soit un autre être, soit un objet inanimé, dans le but d'éviter la dent de ses ennemis, ou de mieux tromper le gibier qu'il poursuit.

Ainsi compris, le mimétisme rentre dans la catégorie des moyens de défense et d'attaque, qui ont été départis avec une variété et une prodigalité admirables à toutes les espèces; c'est une sorte de ruse passive mise d'une manière constante à la disposition de celles qui, moins bien partagées au point de vue de l'instinct, se trouveraient, en présence de la lutte pour la vie, dans une fâcheuse infériorité. Et il n'est peut-être pas sans intérêt de faire remarquer combien est sage cette compensation, et que la larve du fourmi-lion, avec son talent d'architecte qui lui fait creuser un piège savant, n'a pas plus reçu que la modeste chenille arpenteuse qui, pour dépister l'oiseau gourmand,



Mimétisme offensif (Volucelle bourdon).

prend soudain la rigidité d'une branche sèche. L'instinct et le mimétisme, comparés sous ce rapport, sont deux armes, deux outils différents, mais accomplissant la même besogne et conduisant au même résultat; l'un et l'autre ont d'ailleurs ce point de contact que l'animal n'a rien fait pour les obtenir, qu'ils lui ont été donnés gratuitement par la Cause souverainement intelligente qui a pris souci, avec une infinie sollicitude, des plus infimes détails de son œuvre.

La ressemblance qui décèle le mimétisme n'est jamais comparable à celle qui unit deux espèces voisines et évidemment construites sur le même plan morphologique. Pris un à un, les organes ne sont pas analogues et présentent, au contraire, des différences considérables. Il peut même se faire que le type imité soit très éloigné de l'autre et appartienne à une réalisation totalement distincte : des mouches, par exemple, peuvent singer des hyménoptères, alors que les savants n'arrivent même pas à établir nettement les homologies réelles des ailes dans ces deux classes d'insectes, séparées par des divergences profondes. La ressemblance porte sur l'ensemble, c'est une imitation dans le véritable sens du mot, basée soit sur le mode de déplacement, soit sur la coloration, soit sur les relations des organes, et qui donne une impression de similitude, énergiquement démentie par l'examen anatomique.

C'est précisément parce que l'apparente identité est due, non pas à des affinités organiques, mais à une mensongère analogie du faciès, que les savants s'accordent à attribuer au mimétisme un but profitable à la conservation de l'existence chez les espèces qui présentent cette curieuse particularité. Si l'on admet cette hypothèse qui n'a pas, à notre connaissance, été contestée, on peut considérer le mimétisme comme autorisé en vue de deux destinations différentes : il est tantôt *défensif* et tantôt *offensif*. Nous citerons quelques exemples classiques des deux modes, empruntés surtout aux insectes, classe d'êtres où les faits de ce genre sont relativement abondants et se révèlent avec la plus évidente signification.

Le mimétisme défensif se présente sous deux formules un peu différentes : dans l'une, la ressemblance vise des objets inanimés ou des corps vivants, mais inertes; dans l'autre, au contraire, l'animal appelé à bénéficier de la similitude apparente copie une autre espèce qui, pour une raison variable, n'a rien à craindre du danger auquel lui ne se soustrait que par ce moyen.

Un des cas les plus connus de ressemblance avec les objets extérieurs est celui de la Phyllie feuille-sèche, Orthoptère des contrées tropicales, dont la forme aplatie et dilatée, imite absolument une feuille; l'analogie se complète encore par les nervures saillantes et ramifiées qui parcourent les élytres, semblables à la charpente des faisceaux anastomosés dans le parenchyme des feuilles. Lorsque cet insecte est posé sur un arbre, on ne peut, dit-on, le distinguer du feuillage; et c'est sans doute cette similitude qui a fait dire à certains voyageurs émerveillés et peut-être effrayés qu'ils avaient vu des feuilles se détacher subitement des arbres et se mettre à courir.

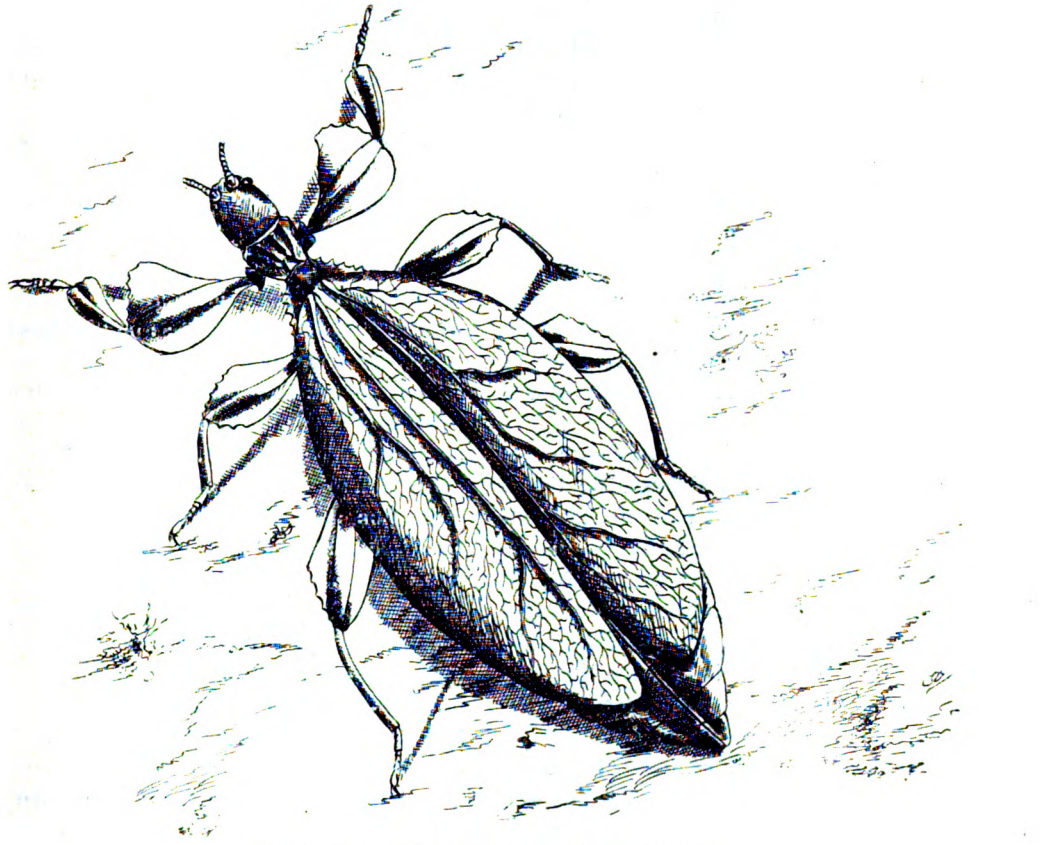
Au voisinage de la Phyllie, la classification range les Bacilles, qui sont aussi un curieux exemple de mimétisme défensif. Toutes les parties de ces intéressants insectes sont longues et grêles; l'obésité est absolument inconnue dans leur famille. Au moindre danger, ils projettent en avant leurs grandes pattes antérieures et se tiennent complètement immobiles, simulant à s'y méprendre dans cette position une petite branche sèche. Il est à remarquer que les autres Orthoptères alliés aux bacilles et aux phyllies présentent plus ou moins cette tendance au mimétisme, mais plus vaguement indiquée, et n'ayant sans doute d'autre rôle que de préparer la plus complète réalisation

Digitized by Google

de ce fait morphologique dans les espèces qui en ont besoin pour échapper à leurs ennemis.

Les représentants de tout un genre de papillons, les Lasiocampes, offrent une ressemblance plus ou moins accentuée avec des feuilles, surtout au repos, lorsqu'ils ont replié leurs ailes sur leur abdomen; ce qui leur a valu le nom vulgaire collectif de *Feuilles mortes*. Les Lichenées ont la livrée terne et les dessins linéaires des lichens sur lesquels elles se posent; un très grand nombre de Crépusculaires qui, pendant le jour, fuyant les rayons du soleil, se tiennent sur des troncs d'arbres, ont des ailes brunes, avec des marbrures en zigzag simulant les menues crevasses des écorces, dont il devient, par suite, très difficile de les distinguer.

Un grand papillon de Sumatra, le *Callima*, est revêtu en dessus de couleurs brillantes, notamment d'une large bande orangée qui traverse les ailes antérieures et qui le rend très apparent lorsqu'il vole. En revanche, le dessous est bien plus obscur, de telle manière qu'au repos l'insecte est difficilement visible. Ses ailes antérieures se



Mimétisme défensif (Phyllie feuille-sèche).

terminent au sommet par une pointe un peu effilée, comme les feuilles de beaucoup d'arbres des tropiques; les postérieures sont plus larges et terminées par un appendice caudiforme court et large. Entre le sommet de la pointe et l'extrémité de la queue s'étend une ligne sombre, commune aux deux ailes, et simulant la nervure médiane d'une feuille; de chaque côté divergent de fines lignes obliques un peu vagues, mais donnant bien l'impression d'un réseau de nervures latérales. La couleur foncière du dessous des ailes est d'un gris un peu rougeâtre, analogue à la couleur des feuilles mortes.

Ce papillon a l'habitude de se poser sur les petites branches portant quelques feuilles sèches et enroulées; quand il est ainsi au repos, les queues des ailes postérieures, se rapprochant et se superposant, viennent s'appuyer contre la branche simulent un pétiole, tandis que l'insecte, avec ses ailes appliquées l'une contre l'autre, présente absolument l'aspect d'une feuille oblongue, aiguë et dentée sur les bords. Le naturaliste Wallace dit que cette espèce est très difficile à capturer, parce que, si on la poursuit au vol, dans les fourrés qu'elle fréquente, elle s'abat brusquement sur un buisson, où elle se confond si bien

Digitized by Google

avec les brindilles et les feuilles sèches qu'il est impossible de la découvrir.

Tout le monde connaît les chenilles arpenteuses ou géomètres, ainsi nommées à cause de leur mode singulier de reptation. Les appendices ambulatoires de ces chenilles sont réduits aux six pattes normales du thorax et à deux paires de fausses pattes ventrales placées tout à fait à l'extrémité de l'abdomen.

Pour se déplacer, elles fixent d'abord leurs pattes antérieures, puis, comme la partie intermédiaire de leur corps n'en porte pas et ne saurait, par suite, progresser directement, elles la recourbent en boucle, fixent à leur tour leurs pattes postérieures et recommencent en avant la même manœuvre, mais symétrique de la première. Quelques-unes de ces chenilles, entre autres celle de la Phalène du bouleau, sont revêtues de couleurs grises et ternes, analogues à la nuance des écorces sur lesquelles elles habitent d'ordinaire. Au moindre danger, elles se dressent sur leurs pattes abdominales, se tiennent immobiles et raidies, de telle manière qu'elles prennent absolument l'aspect d'une petite branche et qu'elles trompent même l'œil intéressé de l'oiseau qui les guette.

Des observations qui paraissent probantes ont établi que la nymphe de la Vanesse de l'ortie varie de couleur suivant l'endroit où elle s'est fixée pour opérer sa métamorphose, et que sa couleur est toujours en rapport avec celle des objets qui l'entourent, de manière à échapper plus facilement aux regards. On peut, paraît-il, obtenir expérimentalement la nuance que l'on désire en plaçant sur un objet de coloration analogue les chenilles prêtes à se transformer.

Une araignée, le *Thomisus venustus,* fréquente dans le Midi, où elle habite les corolles du petit liseron des champs, possède la propriété de changer de couleur selon la coloration propre de la fleur où elle a élu domicile. A ce point de vue, le liseron présente trois variétés, d'ailleurs mélangées et vivant côte à côte, l'une à fleurs blanches, la deuxième à fleurs teintées de verdâtre en dehors, la troisième à fleurs roses avec du pourpre vineux en dedans. Or, M. Heckel, de Marseille, a constaté qu'à chacune de ces trois variétés correspond, pour les Thomises qui les habitent, une coloration spéciale. Cette même espèce d'araignée devient écarlate sur le dahlia rouge, jaune sur le mufflier jaune; elle se décolore lorsqu'on l'enferme dans une boîte obscure et reprend ensuite la couleur de la fleur sur laquelle on l'oblige à habiter. Ce phénomène intéressant est un cas réel de mimétisme et tient vraisemblablement du mimétisme offensif comme du mimétisme défensif, car l'araignée, qui en bénéficie pour échapper à ses ennemis, en retire aussi, sans doute, quelque utilité pour se dérober à la vue de la proie qu'elle guette, jusqu'au moment où il lui est possible de s'en emparer.

Un des plus intéressants exemples de mimétisme par ressemblance avec des êtres dangereux est celui des Sésies, lépidoptères parfaitement inoffensifs, mais dont vous vous êtes sûrement écartés avec méfiance quand vous les avez rencontrés, volant autour des fleurs avec l'ardeur et presque l'impétuosité des frelons et des guêpes. Cette prudence était d'ailleurs excusable, et les naturalistes s'y trompent eux-mêmes, car ces papillons, avec leur abdomen varié de jaune et leurs ailes translucides, donnent complètement, lorsqu'ils sont au vol, l'illusion d'une guêpe ou d'une abeille, selon les espèces. Il en est de même des mouches du genre Éristale, qui, lorsqu'elles volent sur les ombelles de fleurs, ressemblent absolument à des abeilles. Ces Diptères, privés de tout autre moyen de défense, doivent sans doute fréquemment leur salut à cette analogie avec des insectes dont les oiseaux connaissent au moins d'instinct, l'aiguillon venimeux.

Le mimétisme offensif, dont le but paraît toujours plus évident et moins contestable que celui du mimétisme défensif, comprend les cas de ressemblance avec des êtres d'une autre réalisation, ayant pour résultat de faciliter la capture du gibier dont se nourrissent les espèces qui en bénéficient. Un des exemples les plus connus est celui des Volucelles, mouches analogues aux Syrphes, dont les larves vivent de pucerons, et aux Éristales, où nous venons de constater un mimétisme autorisé en vue d'une autre destination. Les Volucelles, bien que conservant anatomiquement tous les caractères des Diptères, ont leurs divers organes modifiés en apparence, de telle manière que, lorsqu'elles volent, on croirait voir des guêpes ou des bourdons; cette ressemblance est encore accentuée par les bandes jaunes qui parent leur abdomen et par la vestiture qui les recouvre et qui complète l'illusion.

Cette étroite similitude extérieure avec les Hyménoptères nidifiants est absolument indispensable aux Volucelles pour leur permettre de se multiplier; c'est grâce à elle, en effet, qu'elles peuvent approcher des guêpiers, tromper la surveillance des sentinelles postées à l'entrée et pénétrer dans les nids où elles pondent leurs œufs. De ces œufs sortent des larves qui doivent

Digitized by Google

se nourrir des larves des guêpes ou des bourdons et qui jamais ne parviendraient aux endroits où elles trouvent table servie à leur convenance si leurs mères n'étaient revêtues d'une livrée qui rassure les victimes et fait illusion sur les véritables intentions des étrangères. C'est à la faveur d'un semblable déguisement que les Bombyles, autres mouches au corps velu, absolument semblables aux bourdons, dont elles ont aussi le vol brusque et puissant, pénètrent dans les nids de ces Hyménoptères, dont les larves servent à l'alimentation de leur progéniture.

En terminant, nous demandons la permission de faire remarquer que le transformisme matérialiste n'a pas, jusqu'à présent, fourni d'explication satisfaisante du mimétisme, dont les divers phénomènes s'accordent très mal avec l'idée d'une évolution exclusivement dirigée par des forces inconscientes. De même que nous ne concevons pas qu'une cause inintelligente ait pu avoir cette admirable prévoyance de doter nos yeux de cils qui s'opposent à l'introduction de corps étrangers sous la paupière, de même il ne nous paraît pas facile de dégager la loi *nécessaire* qui a donné aux Volucelles un habit d'emprunt destiné à leur permettre de pondre leurs œufs au sein même des nids où ils doivent éclore.

On pourrait, il est vrai, tourner l'objection en soutenant que l'intention est plus apparente que réelle et que le mimétisme des Volucelles et le parasitisme de leurs larves attaquant des insectes qu'elles miment à l'état adulte, sont deux faits reliés par une simple coïncidence. Cette objection, avouons-le, a sa valeur et rencontre au moins un soupçon de possibilité dans ce fait que le mimétisme, si efficacement offensif chez les Volucelles, n'est plus que très vaguement défensif chez les Éristales, qui sont intimement alliées, par leurs caractères anatomiques, aux Volucelles, mais dont les larves vivent dans les matières corrompues et ne retirent, par suite, aucun bénéfice de la ressemblance de leurs mères avec les abeilles. Mais, même si l'on fait dépendre ainsi son utilité d'un concours heureux de circonstances, la cause du mimétisme, dans l'hypothèse matérialiste de l'évolution, n'est pas facile à définir, pour la raison qu'il se présente brusquement à divers échelons de la série animale, sans que rien, dans les espèces anatomiquement voisines, puisse faire deviner son apparition, et que, partout où il se montre, il fait tache et constitue une exception, comme les plantes sans chlorophylle parmi leurs congénères chlorophyllées.

A. Acloque.

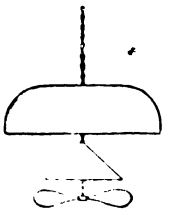
L'AÉRODROME DE M. LANGLEY

L'année dernière, le célèbre secrétaire de la *Smithsonian Institution* de Washington a exécuté, à deux reprises différentes, des expériences qui ont attiré l'attention du monde savant des deux hémisphères, et qui sont journellement exploitées de l'autre côté de l'Atlantique par les fabricants de canards sensationnels, dont le *New-York Herald* a pris la spécialité peu enviable de nous donner des échos dans son édition de Paris.

A deux reprises différentes, le 6 mai et le 28 novembre, M. Langley a fait marcher une machine volante de son invention, à laquelle il a donné le nom d'*aérodrome*.

Jusqu'à présent, l'on ne possédait sur ces voyages aériens que les lettres écrites à M. Berthelot, dont l'illustre secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences a donné lecture dans la séance du 26 mai 1896, et sur lesquelles le *Cosmos* a appelé l'attention de ses lecteurs dans ses numéros du 30 mai et du 11 juin 1896.

Grâce à la courtoisie de M. Fullerton (de la



Hélicoptère de Penaud au 1 8

Rédaction du *Times*), nous devons la communication d'un article du *Mac Clure magazine*, écrit par M. Langley lui-même, et qui permet d'apprécier pour la première fois l'étendue des travaux de l'auteur, ainsi que l'importance des résultats qu'il a obtenus. En effet, l'article du *Mac Clure magazine* est accompagné de photographies instantanées prises par M. Graham Bell et représentant l'*aérodrome* au milieu des airs, planant au-dessus de la baie de Potomac où nous avons déjà raconté que les essais ont été exécutés.

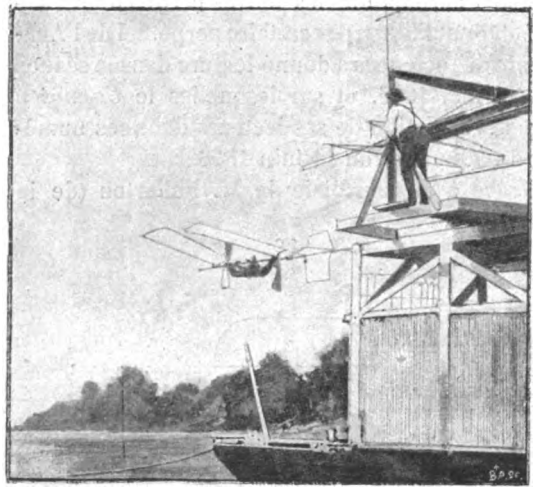
Ainsi que M. Langley prend soin de l'expliquer lui-même, avec une franchise qui l'honore, la base de ces études nouvelles est l'*hélicoptère*, d'Alphonse Penaud. Alphonse Penaud était un jeune inventeur parisien qui s'était adonné à la navigation aérienne et qui, il y a vingt ans, présenta son appareil à diverses sociétés savantes de Paris. Nous croyons accomplir un devoir en racontant pour la première fois, avec détails

Digitized by Google

les circonstances instructives et dramatiques de la mort d'un ami dont le talent et le dévouement à la science mériteraient un plus heureux sort.

Alphonse Penaud était le fils de l'amiral de ce nom, et tous ses goûts l'eussent porté vers la marine. Malheureusement, il fut frappé, dans sa jeunesse, d'une sorte d'ataxie locomotrice, qui le condamna à mener une vie sédentaire, et c'est en quelque sorte malgré lui qu'il s'adonna aux sciences.

C'est en 1871, peu de temps après l'Année terrible, qu'il fit la découverte de son hélicoptère, qu'il présenta naturellement à la Société française de navigation aérienne dont il était membre. L'appareil, qui était très simple et très élégant, d'un grand bon marché et d'un maniement facile, fut immédiatement exploité comme jouet, et l'on



Lancement de l'Aérodrome

en fabrique encore aujourd'hui des quantités considérables.

Encouragé par ces succès, Penaud se livra à un grand nombre de travaux, dont la plupart ont été insérés dans l'*Aéronaute*, bulletin officiel de la Société française, et il présenta à l'Académie des sciences, en collaboration avec le docteur Hureau de Villeneuve, un mémoire qui fut honoré d'un encouragement accompagné d'un rapport des plus flatteurs.

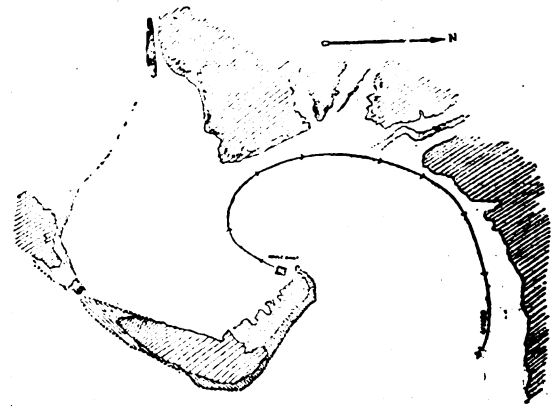
Vers 1876, Penaud voulut terminer sa série de recherches en prenant, en collaboration avec un mécanicien habile, un brevet pour la construction d'un hélicoptère monstre qui devait porter deux hommes.

Il est à peine besoin de dire que ce projet échoua complètement. L'expérience ne fut pas même faite, parce que Penaud ne put découvrir une machine à vapeur assez légère pour lui donner la force motrice dont il avait besoin.

Désespéré d'un tel échec, Penaud eut l'idée de s'adresser à Henry Giffard et de lui offrir de collaborer avec lui à son œuvre.

Mais Henry Giffard savait bien qu'il ne pourrait donner au jeune inventeur ce qu'il venait chercher. Il résista donc, comme il devait malheureusement le faire, à toutes les supplications dont il fut l'objet. Penaud, dont l'esprit avait été excité par les railleries de ses amis et qui avait fini par être en proie à un véritable délire de persécution, quitta Giffard après une scène dramatique, rentra chez lui et se brûla la cervelle.

Cette tragédie que j'essayais inutilement d'empêcher affecta très vivement l'inventeur de l'injecteur qui se considérait comme en partie res-



Plan indiquant la course de l'Aérodrome le 18 novembre 1896, à Quantico sur les bords du Potomac.

ponsable de la catastrophe, dont il n'était pourtant que la cause involontaire.

Dans son testament, dont les clauses furent religieusement respectées par la famille, Penaud laissait à l'Académie des sciences la somme nécessaire pour constituer un prix biennal, consacré à des recherches de navigation aérienne. Si M. Langley n'était exclu du concours comme correspondant de l'Académie des sciences, c'est certainement à lui que ce prix serait décerné au mois de décembre 1898. En effet, en lui il a trouvé le collaborateur posthume qu'il a cherché en 1880 dans des conditions si lamentables.

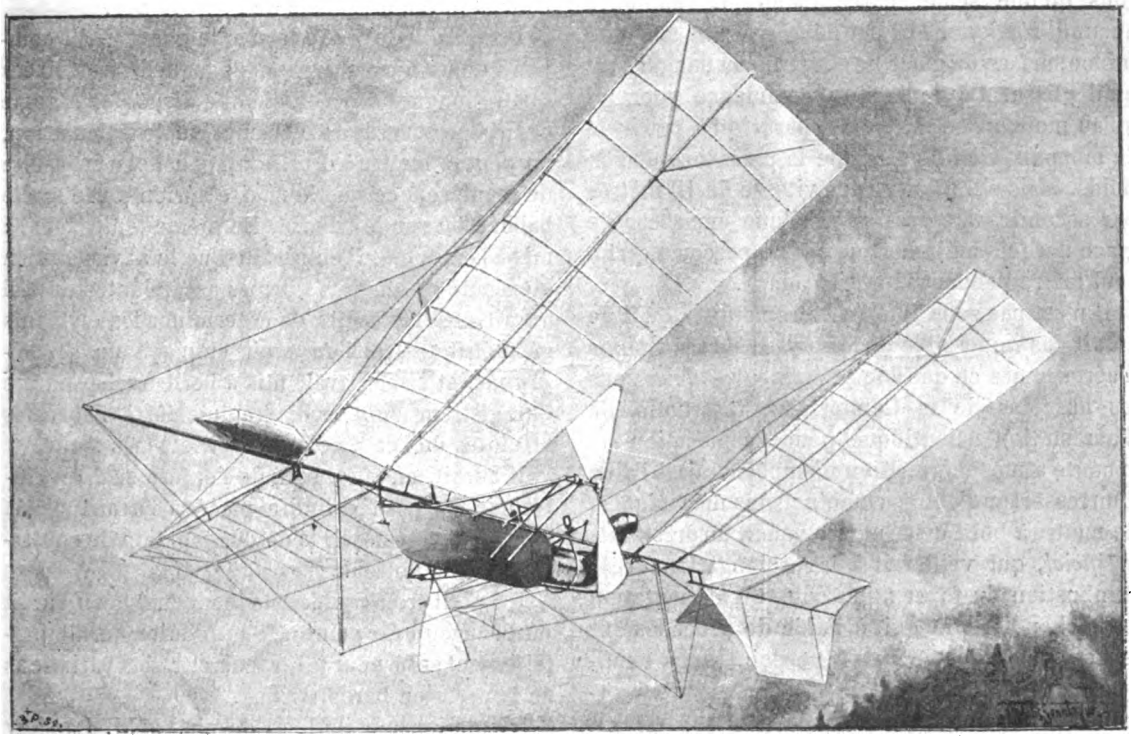
Après avoir rendu ainsi un hommage posthume à Penaud, dont il ignore certainement la triste histoire, M. Langley résume rapidement la longue série de recherches qu'il a entreprises pour trouver un moteur léger, susceptible de remplacer avec avantage le simple ressort en caoutchouc, qui ne pesait que quelques grammes, et qui met-

Digitized by Google

tait en mouvement deux hélices avec une force suffisante pour soutenir pendant quelques secondes l'appareil au milieu de l'air. C'est à l'aide d'un grand nombre de tâtonnements qu'il est parvenu à construire une machine à vapeur, ayant de l'eau et du combustible, durant 90 secondes, et susceptibles de développer pendant ce laps de temps une quantité d'énergie qu'on ne peut évaluer à moins de 9 à 10 000 kilogrammètres, quoique machine, combustible, eau et navire aérien, ne pèsent qu'une douzaine de kilogrammes.

Le progrès réalisé par M. Langley peut être résumé dans quelques chiffres, le poids qu'il a soutenu dans l'air pendant dix fois plus de temps était cinq cents fois plus considérable, le chemin parcouru a été trente fois plus long et la vitesse trois ou quatre fois plus grande.

Si l'amélioration continuait à se produire toujours dans le même sens, et d'une façon proportionnelle, les partisans du plus lourd que l'air auraient le droit de dire qu'ils sont bientôt sur le point d'avoir leur Pilâtre, et que le moment est proche où l'on pourra voir un homme s'enlever dans les airs avec un chariot volant, qu'il



L'Aérodrome de M. Langley, pendant le vol.
(D'après une photographie de M. Graham Bell.)

pourra diriger et maintenir pendant des heures en se contentant de la vitesse de 40 à 50 kilomètres à l'heure.

Mais M. Langley n'imite pas les autres inventeurs, qui, ne se défiant point assez des difficultés de ce problème, veulent, de prime-abord et sans aucune préparation, s'enlever dans les airs avec un aéroplane capable de les supporter.

Ce savant est un trop habile expérimentateur pour ne pas comprendre qu'il serait superflu de posséder la puissance mécanique nécessaire pour s'enlever dans les airs si l'on ne connaissait point la manière de l'utiliser. Le progrès de l'art du manœuvrier doit marcher d'un pas égal avec celui du mécanicien. En d'autres termes, l'homme ne peut songer à se servir d'un char volant que s'il sait comment s'y prendre pour s'enlever ou pour atterrir sans danger. Il faudrait être un fou furieux pour monter une machine qui mettrait infailliblement son équipage en pièces à la fin de chaque voyage. M. Langley s'est donc attaché à perfectionner les appareils Penaud, sans se préoccuper de les grossir assez pour qu'un aéronaute pût les accompagner. Ce sont donc des expériences en aérodrome libre auxquels il s'est livré.

Ce qui rend encore les recherches de M. Langley recommandables, c'est qu'il n'appartient pas à cette série d'inventeurs bornés, qui croient que l'aérodrome doit avoir des ailes, parce que

Digitized by Google

la nature en a donné aux oiseaux. Il fait partie de la catégorie des hommes de génie qui ne croient pas que l'art humain doive avoir pour mission de faire la caricature de l'œuvre de Dieu. Il se moque de ces tristes ingénieurs qui ont cherché à fabriquer des jambes pour la locomotive, parce que les chevaux qu'elle est destinée à remplacer en ont été pourvus.

Les raisons qu'il emploie pour justifier l'emploi des *aéroplanes* ou des plans de *sustentation* sont des plus simples, des plus démonstratives, et elles frapperont tous les bons esprits. Nous n'en citerons qu'une seule, parce qu'elle ne supporte aucune réplique. Un patineur opérant sur une mince surface de glace ne court aucun danger tant qu'il glisse. Le danger ne commence pour lui qu'au moment où il s'arrête, parce qu'à partir de ce moment, rien ne diminue la puissance de son poids. Mais s'il file avec une vitesse de 10 mètres par seconde, il aura besoin d'une épaisseur de glace dix fois moindre que s'il ne parcourt qu'un seul mètre pendant le même temps.

Il n'est pas sans intérêt de remarquer qu'il ne serait pas impossible de faire pour les ascensions d'aérodromes ce que l'on a commencé à faire sous les auspices de la Commission internationale d'aérostation scientifique pour l'exploration de la haute atmosphère. Rien n'empêcherait, à l'aide d'un ressort ou d'autres combinaisons mécaniques, de mettre à bord de ce navire volant un *aéronaute artificiel*, qui veillerait à la prolongation de la combustion du foyer minuscule, à l'alimentation de la chaudière, et qui, à l'aide de procédés sur lesquels nous demandons à ne point nous expliquer en ce moment, pourrait même exécuter certaines manœuvres convenues d'avance, et dont l'efficacité serait observée de terre avec des lunettes et des instruments photographiques. On apprendrait de la sorte à manier progressivement ces curieux appareils, et on s'avancerait avec des précautions convenables dans cette voie difficile de l'imitation du vol des oiseaux.

Le spectacle de la marche d'un aérodrome qui possède une longueur de 3 à 4 mètres, et qui a une envergure à peu près égale, est un spectacle fort curieux, car il n'y a pas d'oiseau qui ait une surface d'ailes aussi grande. Il serait à désirer qu'on trouvât le moyen d'en lancer un du haut de la tour Eiffel. Jurqu'à présent, on n'a lancé l'*aérodrome* qu'au-dessus d'une surface d'eau. C'est un conseil de prudence que Penaud a donné en 1880 et auquel on a dû se conformer jusqu'ici dans toutes les tentatives qui, de ce côté, ont donné une satisfaction complète.

En effet, chaque fois, l'*aérodrome* a pu être ramassé ou plutôt cueilli à la surface du Potomac, sans avoir subi la moindre avarie. La conservation du navire aérien est si complète que le 6 mai, l'aérodrome a pu être lancé immédiatement une seconde fois, et qu'il s'est comporté aussi bien que lors du premier lancer.

L'aérodrome se compose d'une sorte de carène en aluminium mince, abritant les tubes de la chaudière, et en dehors de laquelle le foyer a été disposé vers l'arrière. Il y a sur la grille et dans le bouilleur juste assez d'eau et de combustible pour la durée présumée de l'expérience.

Derrière le foyer se trouve le gouvernail, composé d'une tige centrale dans laquelle sont fixées quatre longues bandes d'étoffe disposées à angle droit. Ce gouvernail a reçu une double articulation, on peut le mettre à droite ou à gauche, c'est-à-dire de manière à ce que le navire aérien porte sur le babord ou sur le tribord. En même temps, on l'a mis à la montée. Il en résulte que le navire aérien a exécuté de longues spirales ascendantes dont il aurait été très facile de déterminer les éléments géométriques, si l'on avait employé un *dromographe*, et si l'on avait mis à bord un baromètre enregistreur dont le diagramme fût à l'abri des atteintes de l'eau, ce qui aurait été très facile.

Il aurait, en effet, suffi de l'enfermer dans l'intérieur du petit cylindre placé à l'avant sur la vergue, pour remplir la double fonction de contrepoids et de flotteur.

Un petit trou capillaire dans lequel l'eau aurait eu beaucoup de peine à s'introduire aurait parfaitement suffi pour lui transmettre les variations de la pression barométrique.

L'expérience a indiqué de plus à M. Langley que les aéroplanes ne doivent pas être placés dans un plan parallèle à celui du pont et de la vergue. Les aéroplanes sont au nombre de quatre, partagés en deux groupes de deux, situés l'un à l'avant, l'autre en arrière, et parallèles l'un à l'autre. Les deux aéroplanes de droite font un angle d'environ 135°, tant à l'avant qu'à l'arrière a vec les deux aéroplanes de gauche.

Les hélices motrices sont au nombre de deux, placées l'une à bâbord et l'autre à tribord. Elles sont à deux branches de un mètre environ de diamètre et placées sur une sorte de châssis formés par trois tremplins. Leur axe est à environ 50 centimètres de la coque. La transmission de force motrice paraît donnée par une tige analogue à celle dont on se sert dans les vélos sans chaîne.

W. de Fonvielle.

Digitized by Google

CARTHAGE

LA NÉCROPOLE PUNIQUE DE DOUÏMÈS

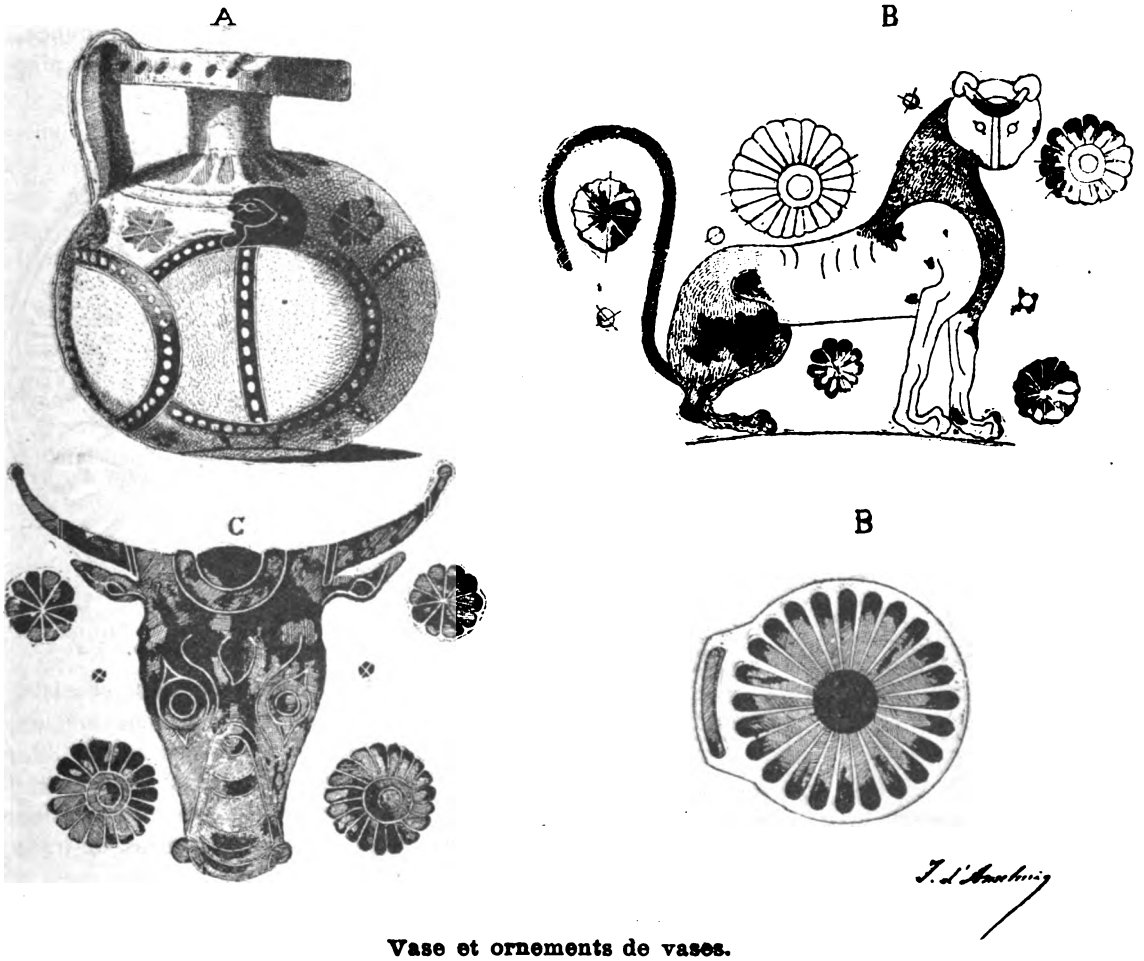
Fouilles de 1883-1894 (1)

Tombeau ouvert le 1er décembre 1894.

Dans ce tombeau, on trouve, avec les ossements du squelette, un miroir de bronze, un morceau d'œuf d'autruche taillé en disque et portant les principaux traits d'un visage, un morceau de minerai qui paraît être de l'or et des grains de collier représentant Anubis, Isis allaitant Horus, etc.....

Mais cette sépulture était surtout riche en poteries fines. On en retira un gobelet, un vase de belle terre noire à double anse et dix *unguentaria* corinthiens de terre fine.

Le plus grand mesure 13 centimètres de hauteur et est orné de deux zones renfermant des animaux. La principale renferme deux animaux ailés, à corps de lion et à tête humaine, alternés



Vase et ornements de vases.

avec deux oies. Puis vient un quadrupède, sorte d'antilope.

La seconde zone, plus étroite, inférieure à la précédente, est remplie par des chiens, au corps très allongé, poursuivant un lièvre.

Trois des autres vases méritent aussi de fixer l'attention à cause de leur décoration.

Le premier est orné d'une belle tête de vache, accostée de rosaces de diverses grandeurs.

Le second porte, peint sur la panse, un animal qu'on dirait être une lionne. Le corps est de profil et la tête de face. Tout autour, dans le champ laissé libre, jusque sous le ventre et dans le contour que décrit la queue, sont distribuées des rosaces.

Enfin, le troisième a la panse ornée d'une suite de guerriers couverts par d'énormes boucliers qui ne laissent apercevoir que la tête et l'extrémité des pieds de ceux qui les portent. Chaque

(1) Suite, voir p. 753.

Digitized by Google

bouclier est cerné d'une bande noire renfermant une ligne de points blancs. Une bande semblable, verticale, partage la surface de chaque bouclier en deux parties à peu près égales, mais d'inégale couleur, jaune à droite et brune à gauche.

Cet *unguentarium* ou aryballe mesure 7 centimètres de hauteur. Le marquis d'Anselme m'a signalé un vase semblable de forme et d'ornementation, mais plus petit, trouvé par Schlieman et publié dans ses *Fouilles de Mycènes* (1).

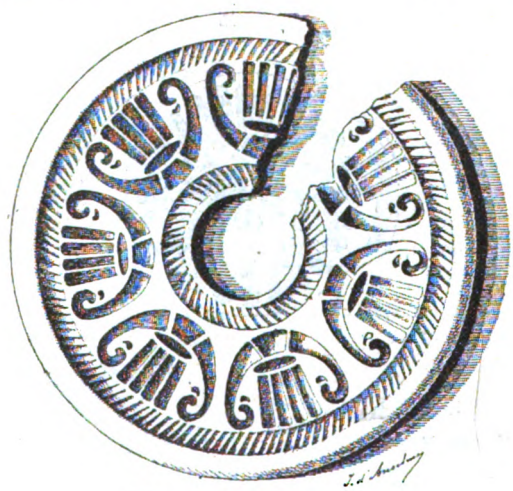
Enfin, je pourrais encore signaler dans cette

Amulettes carthaginoises.

belle collection d'*unguentaria* sortis d'un même tombeau deux échantillons ornés d'élégantes imbrications.

Tombeau ouvert le 6 décembre 1894.

Au fond d'une fosse de la grandeur ordinaire pour contenir un corps d'adulte, on ne trouve ni poteries ni traces de squelette. Mais sur un des petits côtés de la fosse, on reconnaît la présence



Disque de terre cuite.

de deux dalles superposées. On les ôte et on voit une baie donnant entrée à une chambre assez grossièrement taillée dans le sol primitif. Cette chambre, sans niche, mesure $2^{m},10$ de longueur et $1^{m}55$ de largeur.

La terre d'infiltration a envahi le tiers de la hauteur du tombeau.

(1) Page 132.

Le mobilier se composait de la lampe et de plusieurs vases sans ornements, du miroir et de la hachette de bronze ainsi que d'une bague de même métal. Un second anneau, sigillaire, était d'argent. Ce métal apparaissait encore dans un pendant d'oreille à croix ansée.

En outre, on recueillit dans cette tombe des morceaux d'œuf d'autruche peints, deux figurines de terre cuite, deux disques de même matière, une petite table en pierre blanche tendre, de gros grains de collier en pâte de verre soit blanche, soit brune, diverses amulettes, *urœi*, hippopotames, chat, lion couché, vache d'Isis, Bès, Phtah, Anubis, Cynocéphale, etc., et un scarabée, le tout représentant une grande quantité de pièces.

Disque de terre cuite.

Plusieurs méritent une description spéciale.

La petite table en pierre blanche, longue de 73 millimètres, haute de 26 et large de 38, est supportée par des pieds droits réunis par des traverses horizontales. Elle est ornée extérieurement de plusieurs étoiles ou rosaces, de traits et de points de couleur rouge.

Le plus grand disque est de terre rouge et mesure 14 centimètres et demi de diamètre. Il est percé au centre d'un trou circulaire de 3 centimètres. Les surfaces sont planes et parallèles. La première porte, sept fois profondément reproduite en creux, la palmette phénicienne dans une zone cernée de deux lignes cordelées; la seconde représente une torsade entre deux lignes semblables, cordelées et concentriques.

L'autre disque, moins grand, ne mesurant que 11 centimètres de diamètre, est de terre grise. Il est également, comme le précédent, évidé au centre sur un diamètre de 4 centimètres. Une

Digitized by Google

seule face est ornée. Elle porte six palmettes élégamment reliées l'une à l'autre par un double filet aboutissant à une sorte de fleur de lis. L'ensemble est d'un effet très délicat. J'ai déjà parlé plus haut de ces rondelles de terre cuite que l'on croit n'avoir été autre chose que des moules.

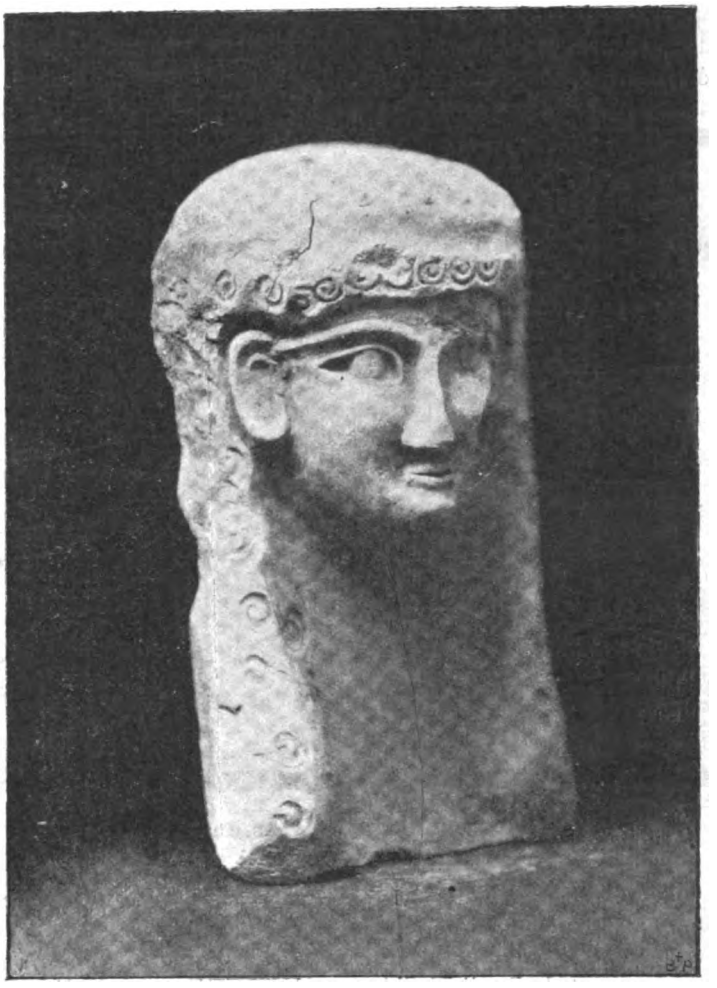
Des deux figurines, l'une rappelle la forme des momies. Elle a malheureusement souffert. La tête et les pieds manquent. Le bras droit tombe le long du corps, la main fermée semble tenir un objet cylindrique. Le bras gauche est replié et la main repose sur la poitrine à la hauteur des seins. Les jambes sont légèrement indiquées. Cette figurine a été faite à l'aide d'un moule et l'argile déborde, formant marge, des deux côtés du corps.

La seconde est un masque d'aspect également égyptien. Sa hauteur est de 20 centimètres.

Le cou, complètement plat, prend presque la moitié de la hauteur. Le visage est très expressif. La bouche et les oreilles sont peintes en rouge vif. La coiffure, ornée d'une série de doubles cercles concentriques en creux, retombe des deux côtés du visage et du cou en double masse épaisse ornée des mêmes petits ronds (1). Le cou est tout entier moucheté de points rouges.

Ce masque a été moulé. Le revers de la tête est creux. Le reste est plat. Au sommet, ce masque est percé de deux trous qui pouvaient permettre de le suspendre. Mais il n'a jamais été suspendu dans la tombe. Ainsi que tous ceux que nous avons trouvés dans les tombes puniques de Carthage, il avait été simplement placé avec les autres objets funéraires à côté du cadavre.

Cette belle pièce ressemble beaucoup à un masque de même genre trouvé en Sardaigne, dans la nécropole de Tharros, et qui a fait partie de la collection Goïn, à Cagliari. Mais dans le masque sarde, les oreilles sont placées plus haut que dans le nôtre et le sommet de la tête n'est percé que d'un seul trou de suspension.



Masque de terre cuite.

Je terminerai cet inventaire par la description d'une amulette d'une composition très compliquée et d'un travail excessivement fin. L'objet ne mesure que 22 millimètres et demi de hauteur. La matière dont il été fabriqué est blanche et semblable à de la terre de pipe.

Cette amulette est à quatre faces, je pourrais même dire à cinq, car le sommet est formé d'un scarabée.

Que l'on se représente quatre personnages debout sur deux crocodiles. La face principale porte Bès ou Phtah, divinité égyptienne, à demi accroupi, les deux pieds posés sur la tête des crocodiles. La tête du dieu est coiffée d'un scarabée et accostée de deux éperviers qui se présentent de face. Chaque épervier est porté par un personnage efflanqué, debout, les bras collés au corps, monté également sur un des crocodiles.

(1) Un masque trouvé dans la nécropole punique de la colline de Saint-Louis a la coiffure ornée des mêmes ronds. (Voir *Les tombeaux puniques de Carthage*, Lyon, 1890, p. 39.)

Digitized by Google

Enfin, le personnage du revers, figuré de profil, est coiffé d'un globe et muni d'une paire d'ailes. Ses pieds reposent sur les queues réunies des deux crocodiles.

Tout ce groupe de mythologie égyptienne, d'un travail extraordinairement fin, tiendrait facilement dans un dé à coudre.

Tel était le résultat des fouilles de la nécropole punique de Douïmès à la fin de 1894.

Les grandes tranchées pratiquées à travers le sol avaient entraîné des dépenses considérables et épuisé les ressources spéciales dont je pouvais disposer. Il fallut donc suspendre les travaux. Ils purent cependant être repris et continués, l'année suivante, grâce, d'abord, à un subside offert par M. le résident général de France, puis à plusieurs allocations reçues de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, qui avait reconnu le grand intérêt de ces découvertes.

Depuis longtemps, la Carthage punique semblait avoir été détruite de fond en comble, comme Tyr et Sidon, et rien ne permettait d'espérer que les recherches fourniraient des surprises intéressant à un si haut point la science archéologique.

La nécropole de Douïmès, en effet, non seulement nous apprend comment les Carthaginois inhumaient leurs morts, comment ils construi-

Terres cuites puniques trouvées en Sardaigne.

saient leur dernière demeure, quel était le mobilier funéraire dont ils accompagnaient les cadavres, mais elle vient confirmer, avec les nécropoles de la colline de Saint-Louis et de Bordj-Djedid, que les hypogées de Gamart, qui avaient passé trop longtemps aux yeux des savants pour la nécropole punique de Carthage, n'étaient qu'un cimetière juif. La position même de la nécropole de Douïmès vient changer considérablement la topographie de Carthage admise jusqu'à ces dernières années et la fera mieux, désormais, concorder avec les textes connus des anciens auteurs. Enfin, les nombreux objets sortis des tombes nous offrent quantité de spécimens de vases et de pièces de parure remontant au VI^e^ et peut-être au VII^e^ siècle avant notre ère. Beaucoup appartiennent donc à une époque voisine des règnes de Mérodach-Baladan, de Sennachérib, d'Assar-Hadon et d'Assurbanipal. Ils sont, en tous cas, contemporains de Nabuchodonosor, dont la puissance se fit sentir jusqu'à Carthage, ou du moins très près de Carthage, puisque les chefs libyens tremblèrent à la nouvelle de ses cruelles conquêtes et envoyèrent des ambassadeurs à Holopherne, général du roi de Babylone et de Ninive, pour prévenir les desseins de l'envahisseur, préférant vivre humiliés sous sa domination que d'être exterminés par un vainqueur impitoyable.

Bien des objets trouvés dans nos fouilles et appartenant à cette époque reculée pourront

Digitized by Google

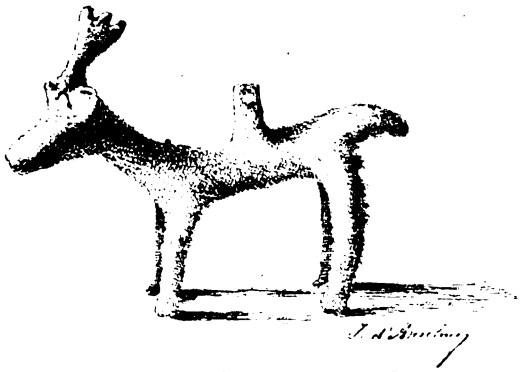
servir d'illustration et parfois aussi de commentaires au texte de la Bible. Déjà M. l'abbé Vigouroux, le savant professeur d'Écriture Sainte au Séminaire de Saint-Sulpice, a utilisé des pièces de notre collection carthaginoise dans son *Dictionnaire de la Bible* et dans son ouvrage : *La Bible et les découvertes modernes.*

Les artistes aussi y trouveront des documents. Qu'on me permette un exemple.

Il est certain qu'un peintre ou un sculpteur qui voudrait représenter Judith au moment où elle va

Tête carthaginoise en pâte de faïence.

trouver Holopherne serait, autant qu'il est possible de l'être, dans le vraisemblable, en s'inspirant de la forme des bijoux contemporains sortis des tombes puniques de Carthage pour montrer l'héroïque veuve de Béthulie ornée de sa plus riche parure : *Assumpsitque dextraliola, et lilia, et inaures, et annulos et omnibus ornamentis suis ornavit se.* Ce sont assurément des bijoux analogues à ceux dont se para Judith que nous trou-



Bronze carthaginois, amulette.

vons dans les tombes puniques de la nécropole de Douïmès, à l'exception toute fois des objets portant la marque du culte des faux dieux.

La seconde partie de la présente notice comprendra le compte rendu des fouilles exécutées en 1895 et en 1896. Également accompagnée de nombreux dessins d'objets, la plupart dus à l'habile plume du Mis d'Anselme de Pusaye, elle sera publiée par la Société nationale des Antiquaires de France.

Il ne sera négligé aucun détail capable de satisfaire la curiosité légitime des savants et de leur donner de chaque découverte une idée aussi exacte et complète que possible.

P. Delattre.
des Pères blancs.

SUR L'EMPLOI DU CARBURE DE CALCIUM (1) COMME PHILOXÉRICIDE

En mai 1896, dans une note publiée par la *Chronique agricole* (organe de l'Institut agricole de Lausanne), j'attirais l'attention sur les faits suivants :

1. L'acétylène brut, dégagé par l'action de l'eau sur le carbure de calcium, renferme constamment, entre autres impuretés, une faible proportion d'ammoniaque.

2. Le dégagement d'ammoniaque continue après le départ complet de l'acétylène, pourvu que la masse résiduelle soit maintenue dans un état d'humidité convenable. La proportion d'ammoniaque fournie ainsi par les résidus est très supérieure à celle dégagée en même temps que l'acétylène. Pour 100 parties de carbure, on trouve dans l'acétylène 0,039 et 0,061, et dans les résidus 0,210 à 0,348 d'ammoniaque.

3. Les résidus de la fabrication de l'acétylène par le carbure de calcium sont, par conséquent, d'un emploi efficace comme engrais et amendement. Des expériences directes ont montré qu'ils ont également une action insecticide.

Il était intéressant de pratiquer des essais de traitement contre le phylloxera au moyen du carbure de calcium, sinon le traitement d'extinction, pour lequel le sulfure de carbone présente une absolue sécurité, du moins le traitement cultural, dans lequel on se propose de fortifier la plante pour assurer sa résistance au terrible parasite.

Des essais dans cette direction ont été faits, paraît-il, en Espagne, avec succès au cours de l'année dernière. J'ai pu les entreprendre, quoique tardivement, à Veyrier (Haute-Savoie), où la station viticole de Lausanne dispose d'une vigne d'essais. Sans être encore positifs, leurs résultats sont néanmoins encourageants; la vigne traitée a montré plus de vigueur que le témoin non traité, et le phylloxera n'a pas été retrouvé sur 34 ceps pour 102 traités.

En étudiant avec plus de détail la nature des produits de décomposition du carbure de calcium industriel sous l'action de l'eau, j'ai observé la présence, dans l'acétylène brut, de l'hydrogène phosphoré signalé par C. Willgerodt, et provenant d'une

(1) *Comptes rendus.*

Digitized by Google

faible proportion de phosphure de calcium. L'hydrogène sulfuré accompagne aussi l'acétylène brut, ce qui, avec l'ammoniaque, constitue trois impuretés principales.

L'hydrogène phosphoré gazeux est un toxique très actif. C'est aussi un insecticide puissant. On est donc fondé à attribuer à la présence de ce gaz les propriétés insecticides du carbure, pour une part importante tout au moins. C'est pourquoi j'ai fait préparer, à l'usine de Vernayaz (Valais), un produit spécial, riche en phosphure de chaux, en incorporant aux matières premières usuelles du phosphate de chaux en diverses proportions. On obtient ainsi un *phosphocarbure* doué effectivement de propriétés insecticides puissantes. Le gaz qu'il dégage, au contact de l'eau, n'est pas assez riche en hydrogène phosphoré, pour être spontanément inflammable, si l'on a soin de limiter la proportion de phosphate. Le produit demeure donc aisément maniable et sans danger. Des essais de traitement contre le phylloxera se font actuellement, en plusieurs points, avec ce nouveau produit; on peut espérer qu'ils ne seront pas négatifs, étant donnés les résultats des premiers essais, au laboratoire.

E. Chuard.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance publique annuelle du 8 juin 1897.

Présidence de M. Chatin.

Action de la lumière sur les mélanges gazeux de chlore et d'hydrogène. — MM. Armand Gautier et H. Hélier font sur cette question une très importante communication dont voici les conclusions :

La lumière blanche agit sur les combinaisons de chlore et d'hydrogène, et probablement sur toutes les combinaisons gazeuses qu'elle est apte à exciter, d'une manière tout autre que la chaleur. A la condition qu'on ne laisse pas la température s'élever sensiblement par le fait de la réaction elle-même, la chaleur provoque dans les gaz des combinaisons dont la limite est rapidement atteinte, souvent en moins d'une demi-minute. La lumière, lorsqu'elle agit, abaisse considérablement le point de réaction ; mais pour des éclairements relativement forts, et même pour la lumière solaire, la combinaison, si elle n'est pas explosive, n'arrive à son *summum* d'activité qu'après plusieurs minutes, quelquefois après plusieurs heures si l'éclairement est plus faible, puis décroît rapidement.

La réaction provoquée par la lumière dans le mélange de chlore et d'hydrogène n'est pas limitée par la présence de l'acide chlorhydrique qui se forme. La combinaison se rapproche lentement de la combinaison totale et finit par être complète.

A mesure que l'acide chlorhydrique se produit, la vitesse de la réaction diminue, mais sans que le phénomène de la combinaison des deux gaz se limite.

La présence d'un excès de chlore ou d'hydrogène (mais surtout du premier) active singulièrement la réaction.

La lumière fait naître l'affinité réciproque des deux gaz, car l'hydrogène et le chlore, purs et secs, placés aux mêmes températures dans l'obscurité, ne contractent entre eux aucune combinaison, même au bout de plus de quinze mois.

La présence d'un peu d'humidité excite singulièrement la réaction que provoquent les lumières solaire ou artificielle.

Cette communication amène une discussion à laquelle prend part M. Berthelot et qui a trait aussi aux autres communications de M. Gautier sur le même sujet. Les observations de M. Berthelot portent sur la limitation des réactions chimiques.

Dans les réactions de l'ordre de celles qui viennent d'être étudiées, il s'agit, non d'une action de masses, mais d'une action de surfaces, c'est-à-dire d'un problème qui dépend de lois différentes de celles des équilibres développés en systèmes gazeux homogènes, d'après les théories de la mécanique chimique.

Propriétés des rayons cathodiques simples. — Les rayons cathodiques offrent une direction bien rectiligne et des propriétés toujours identiques, lorsqu'on observe, dans les conditions ordinaires, les ombres à bords très nets, portées par un corps interposé. Mais si le corps est un conducteur en communication avec l'extérieur, et relié à la Terre ou au pôle négatif de la bobine, les ombres s'élargissent, les rayons sont repoussés et se courbent. En fait, ainsi que l'a montré M. Deslandres, le faisceau cathodique se divise alors en plusieurs faisceaux distincts qui sont inégalement déviés et restent en général enchevêtrés. L'emploi d'un écran percé d'une fente fine, avec un fil métallique placé en arrière et relié à la Terre, permet de distinguer aisément les divers faisceaux et d'obtenir, séparés par la déviation inégale, les différents rayons auparavant réunis.

Par un réglage convenable du condensateur et surtout de l'étincelle, M. Deslandres a pu obtenir un spectre cathodique réduit à une seule raie fine, d'ailleurs fortement déviée. Ce résultat a la même importance que la réalisation d'une source lumineuse monochromatique.

De plus, les rayons cathodiques simples correspondent à des oscillations électriques simples.

Sur le poids atomique du cérium. — Les divergences constatées par divers observateurs dans le poids atomique du cérium proviennent des impuretés de ce métal fabriqué par la méthode ordinaire. Écartant toutes les déterminations faites au moyen de sels autres que le sulfate, MM. Wyrouboff et Verneuil ont pu arriver à séparer complètement le cérium de l'acide sulfurique. Prenant du cérium extrait de la monazite et de la cérite, ils ont pu dresser des tableaux d'où il résulte que le poids atomique du cérium oscille entre 92,70 et 92,87, avec un écart moyen de 0,17 entre les deux mesures extrêmes, ce qui est vraiment peu de chose, vu la grande difficulté de la détermination.

Sur la chaleur dégagée dans l'addition du brome à quelques substances non saturées. — Il résulte des études de MM. W. Louguinine et I. Kablukov, que :

1° Les chaleurs d'addition du brome à l'alcool allylique et à ses dérivés sont très voisines entre elles; 2° elles sont presque égales pour le chlorure et le bromure d'allyle; 3° la substitution dans l'alcool allylique de l'hydrogène par le phényle ($C^6 H^5$) (voir l'alcool cinna-

Digitized by Google

mique) diminue notablement la chaleur d'addition du brome; 4° la présence des groupes acétonique et aldéhydique diminue dans certains cas d'une manière notable les chaleurs d'addition du brome.

Étude chimique sur la culture des « Cattleya ». — La plupart des horticulteurs reconnaissent que les orchidées exotiques, qui sont exploitées pour leurs fleurs, sont plus ou moins rebelles à l'acclimatement et que, après une courte période de vigueur exubérante, ces plantes, à part quelques rares exemplaires, fleurissent de plus en plus difficilement, et, après quelques années, finissent par périr. Les cultivateurs de ce genre de végétaux, d'une valeur élevée, auraient cependant grand intérêt à pouvoir les conserver et les multiplier dans de bonnes conditions pour éviter des importations coûteuses.

MM. A. Hébert et G. Truffaut ont analysé les cendres d'une orchidée, le *Cattleya labiata autumnalis*, avant la période d'affaiblissement et pendant cette période. Ils ont constaté que la plante s'affaiblissait surtout en potasse, chaux, magnésie et acide phosphorique. Ces minéraux sont surtout utilisés par les fleurs.

Au point de vue pratique horticole, on doit conclure de cette étude que les *Cattleya* devront recevoir, si l'on veut entraver leur affaiblissement, un mélange d'engrais appropriés renfermant principalement de l'azote, de l'acide phosphorique, de la potasse, de la chaux et de la magnésie. Des expériences sont déjà commencées depuis quelque temps dans ce sens et semblent bien confirmer ces conclusions.

Les bactériacées des bogheads. — Dans une précédente note, M. B. Renault a annoncé l'existence, dans la houille, de nombreuses bactériacées; aujourd'hui, il indique leur présence, dans un autre genre de combustible fossile, les bogheads.

On sait que les bogheads sont dus à la houillification de végétaux spéciaux, d'algues microscopiques, à l'exclusion presque complète d'autres plantes.

Les bogheads se différencient entre eux par l'espèce d'algue qui les constitue; rarement on y rencontre plusieurs espèces; ils se sont formés dans des lacs de peu d'étendue, occupés par des eaux tranquilles. Ces conditions de dépôt permettaient déjà de supposer qu'on pourrait y rencontrer des bactériacées.

Il donne à ses recherches les conclusions suivantes:

1° Les algues houillifiées qui constituent les bogheads renferment de grandes quantités de microcoques, souvent difficiles à distinguer à cause de leur petitesse et du peu de différence entre leur coloration et celle du milieu où ils se trouvent.

2° Les microcoques sont tantôt dispersés sans ordre dans les thalles écrasés ou désorganisés, tantôt, au contraire, orientés suivant la direction des membranes moyennes.

3° Nous n'avons décrit dans cette note que celle des espèces qui nous paraît la plus importante au point de vue de la formation des bogheads, c'est-à-dire le *Micrococcus petrolei*, mesurant $0_{\mu},4$ à $0_{\mu},5$.

4° L'invasion des thalles s'effectuait de la périphérie au centre et de proche en proche, par la multiplication des microcoques dans l'épaisseur des membranes moyennes, où maintenant on peut encore les observer, en même temps que les résultats de leur travail.

Étude sur les lésions infectieuses de la peste. — M. Gustave Nepveu a étudié les pièces anatomiques provenant d'un Indou mort de la peste.

Le *bacille de la peste, agent spécial de cette infection, est ubiquiste:* on le trouve dans le sang, la lymphe, le péritoine, l'espace sous-arachnoïdien, dans le protoplasme des cellules rénales, hépatiques, dans les fibres musculaires ramollies du cœur, dans leurs noyaux très rarement, dans les urines et les crachats. Ce bacille ne produit pas d'indol; en faisant agir l'acide nitreux ou l'acide picrique et la benzine suivis de l'ammoniaque sur le liquide de macération des pièces histologiques, on n'obtient pas d'indol. Ce bacille est partout en quantité colossale, sous trois formes: cocci, court 1_{μ}, allongé 4_{μ}; rarement en chainettes dans les tissus.

M. Berthelot présente en quelques mots son ouvrage *Thermochimie et Lois numériques*. — Sur les périodes des intégrales doubles et le développement de la fonction perturbatrice. Note de M. H. Poincaré. — Théorie générale des régimes graduellement variés dans l'écoulement tourbillonnant des liquides : formules de première approximation. Note de M. J. Boussinesq. — M. A. Chatin décrit un nouveau Terfas envoyé de l'île de Chypre et auquel il donne le nom de *Terfezia Gennadii*, en l'honneur de l'éminent directeur de l'agriculture de Chypre, M. Gennadius. — Mesures micrométriques d'étoiles doubles faites à Saint-Pétersbourg et à Domkino, par M. le professeur S. de Glasenapp, directeur de l'Observatoire de l'Université impériale de Saint-Pétersbourg. Note de M. Lœwy. — Examen de quelques spectres, par M. Lecoq de Boisbaudran. — Sur les surfaces ayant même représentation sphérique. Note de M. A. Pellet. — Remarques sur une Note récente de M. E. von Weber. Note de M. E. Goursat. — Sur les systèmes réels de nombres complexes. Note de M. E. Cartan. — Combinaisons de la phénylhydrazine avec les bromures métalliques. Note de M. J. Moitessier. — Sur un menthoglycol. Note de MM. P. Barbier et G. Leser. — M. Balland indique une méthode pour l'essai des ustensiles en aluminium aujourd'hui en usage dans l'armée; elle est basée sur la solubilité de ce métal dans l'acide chlorhydrique. — Recherches sur les ostioles. Note de M. J.-J. Andeer.

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

Rapport lu à la séance générale.

Messieurs, conformément à l'article 13 du décret du 14 mai 1878, je dois vous rendre compte des travaux du Bureau central météorologique pendant l'exercice 1896.

Certes, leur ensemble est considérable et fait grand honneur à la direction et au personnel de cet établissement; mais l'année dernière se distingue des précédentes en ce sens qu'on y a abordé des études nouvelles, favorisé des recherches très intéressantes, et aussi parce qu'un Congrès international tenu à Paris, sous la présidence du directeur du Bureau central, a pris des décisions et formulé des vœux dont l'adoption aura une influence heureuse sur les progrès de la météorologie.

Nous parlerons tout d'abord des travaux ordinaires du Bureau.

On sait que l'un des principaux services rendus par lui consiste à annoncer un ou deux jours à l'avance l'ar-

Digitized by Google

rivée des coups de vent sur nos côtes. Grâce aux signaux faits par les sémaphores, les voiliers et nos pêcheurs peuvent, la plupart du temps, gagner un abri avant d'être mis en péril.

Or, en 1896, sur 34 tempêtes qui ont abordé notre littoral, le service a pu en prévoir 31; la proportion est de 91 %.

Sur 195 avis ayant fait hisser les cônes aux sémaphores, 125 coups de vent se sont trouvés conformes aux prédictions, 30 ont été en défaut.

Ces annonces ne regardent pas seulement les marins, elles intéressent aussi les cultivateurs, et leur utilité est d'autant plus grande qu'il s'agit d'une région plus éloignée de l'Océan.

En effet, la marche d'un cyclone qui va toujours de l'Ouest à l'Est est en général assez lente; le centre met souvent plus de vingt-quatre heures pour passer du méridien de Valentia à celui de Cherbourg. Une prédiction faite pour ce premier port met plus de deux jours pour être réalisée en Champagne, d'où la possibilité pour un agriculteur de faire à temps des travaux de préservation.

Le Bureau, pour mieux assurer au midi de la France le bienfait de ces prédictions, a obtenu en 1896 le concours du personnel des Observatoires du mont Mounier et de l'Aigoual. Le premier de ces établissements est dû à la générosité de M. Bischoffsheim, le second a été créé par le service forestier.

Le nombre des dépêches quotidiennes arrivant au Bureau central s'élève aujourd'hui à 167; il en expédie 46.

Climatologie. — Les stations françaises dont les observations parviennent régulièrement au Bureau sont au nombre de 211, comprenant 15 Observatoires, 86 écoles normales, 32 sémaphores, 21 phares et 57 postes.

Le Bureau a reçu en outre les tableaux mensuels d'observations faites dans une cinquantaine de stations établies dans nos colonies ou à l'étranger; quatre nouveaux postes ont été créés au Soudan français.

Nos représentants dans les ports nous ont envoyé 329 journaux de bord.

On sait que le Bureau prête son concours pour le réglage des instruments météorologiques : en 1896, 42 baromètres à mercure ont été comparés à nos étalons; il en a été de même pour 6 anéroïdes, 374 thermomètres et pour une vingtaine d'enregistreurs.

Les prêts faits aux diverses stations météorologiques représentent une valeur de plus de 4 000 francs.

A coté de cette somme, qui est représentée par un matériel scientifique, nous devons noter une dépense de 1 362 francs, répartie entre diverses Commissions départementales à titre de subvention temporaire.

M. le ministre de l'Instruction publique a bien voulu nous autoriser à décerner 89 médailles à nos correspondants des départements et des colonies; de son côté, l'Association française pour l'avancement des sciences a offert 18 médailles de vermeil aux capitaines des navires dont les journaux sont tenus avec le plus de soin.

Publications. — Le Bureau a distribué à tous ses correspondants ses Annales pour 1894, formant trois volumes in-4° dont deux contenant des observations et le troisième des mémoires.

Les Annales pour l'année 1895 sont tirées et vont être expédiées prochainement; le directeur du Bureau y a joint les procès-verbaux de la conférence internationale tenue au mois de septembre dernier; nous y reviendrons tout à l'heure.

La forme du *Bulletin mensuel* a été modifiée depuis le numéro de janvier 1896. Il est aujourd'hui composé de 12 pages dont 8 imprimées. Un tirage à 500 exemplaires a permis d'en faire le service aux Écoles normales, aux Commissions météorologiques, ainsi qu'à un grand nombre de nos observateurs des départements. Les nombreuses lettres de remerciement reçues témoignent du prix attaché à cet envoi. Une collection complète de nos publications a été envoyée à la Bibliothèque universitaire de Lyon, à l'Observatoire de Perth, à l'Université de Washington et à l'Observatoire de Belen, à la Havane.

Bibliothèque. — La bibliothèque s'est enrichie d'un grand nombre d'ouvrages, les Observatoires étrangers lui envoyant toutes leurs publications. Une délégation du Conseil s'est assurée que chaque ouvrage avait été inscrit sur le catalogue et reporté sur une fiche, de telle sorte qu'on a pu nous donner tout de suite la brochure que nous avions demandée.

Observatoires météorologiques. — Nous devons mentionner en premier lieu la création d'un Observatoire spécial à Trappes. Elle est due à l'initiative d'un météorologiste du Bureau central, M. Teisserenc de Bort.

Cet Observatoire, placé sur un plateau élevé, est destiné tout d'abord à l'étude de la forme et de la hauteur des nuages, suivant un programme proposé par le Comité international.

Des photographies y sont prises plusieurs fois par jour en visant de deux stations reliées par un téléphone la même région du ciel. Ces deux stations sont distantes de 3 kilomètres, de 1318 mètres ou de 208 mètres, suivant la hauteur des nuages à observer.

Cette hauteur est déterminée par l'emploi d'un instrument spécial dont l'idée est due à notre savant collègue et qui est déjà adopté à l'étranger.

Du mois de juillet 1896 au mois d'avril 1897, M. Teisserenc de Bort a pris 2 500 photographies qui ont servi à fixer la hauteur de 750 parties de nuages.

On comprend la grande utilité de ces mesures : elles contrôleront et compléteront celles prises dans des ascensions de ballons montés, et des résultats très intéressants peuvent ressortir dès aujourd'hui de la comparaison des chiffres obtenus à Trappes avec ceux qui figurent sur les cartes de M. Gaston Tissandier.

M. Teisserenc de Bort s'occupe aussi de l'emploi des cerfs-volants en météréologie. Nous verrons plus loin l'heureux résultat que les Américains ont su tirer de ces curieux engins.

En résumé, nous ne pouvons que remercier notre collègue de l'heureuse initiative qu'il a prise en fondant de ses propres deniers un Observatoire spécial et en suppléant à l'insuffisance des ressources du Bureau central pour répondre à un desideratum du Congrès international.

Parc Saint-Maur. — On sait que depuis vingt années M. Renou est à la tête de l'Observatoire du parc Saint-Maur. Les phénomènes météorologiques y sont enregistrés aujourd'hui automatiquement, mais leur dépouillement demande un soin et une assiduité que nous trouvons à un degré égal chez M. Renou.

Le service de M. Moureaux comprend le magnétisme terrestre, l'électricité et la photographie des taches solaires; les observations qui s'y rapportent ont été faites régulièrement pendant le dernier exercice.

M. Moureaux, entre temps, a été appelé en Russie par la Société impériale de géographie, pour étudier des

Digitized by Google

anomalies magnétiques singulières qui se présentaient dans le gouvernement de Koursk.

Pour déterminer leur distribution, M. Moureaux a fait 149 stations qui lui ont révélé des écarts énormes dans les données magnétiques: ainsi, à Kotchetovka, sur une surface de un kilomètre carré, il a trouvé des valeurs de la déclinaison allant de + 96° à — 34°, des inclinaisons passant de 79° à 48° et des composantes horizontales passant de 0,166 à 0,589.

Ce sont des chiffres qui rappellent ceux qu'on observe près d'éruptions volcaniques ou dans le voisinage de couches puissantes d'oxyde de fer. On sait que l'on s'est servi d'observations magnétiques en Suède pour la recherche de gisements de ces minerais.

Nous devons ajouter, en ce qui concerne le parc Saint-Maur, que la direction des bâtiments civils a utilisé un crédit spécial pour la construction d'un pavillon aménagé de façon à doubler le service des enregistreurs et à rendre facile la détermination exacte des constantes du magnétisme.

Observatoires régionaux. — A Perpignan, le docteur Fines, dont on connaît le zèle et l'activité, a pu obtenir du département un crédit de 23 000 francs pour des constructions destinées à préserver son Observatoire des inondations de la Têt.

Au Pic du Midi, on s'est borné à faire des travaux d'entretien et à multiplier les paratonnerres autour de la terrasse, souvent frappée par la foudre.

Pendant ce dernier hiver, on a pu constater que le téléphone fonctionnait entre l'Observatoire et Bagnères, quoique le fil ait été rompu sur une longueur de 50 mètres par une avalanche. La neige durcie transmettait, nous assure-t-on, dans cet intervalle, les vibrations de la voix.

Des observations actinométriques ont été faites au Pic et à Bagnères, pendant le dernier exercice, à l'aide d'appareils dus à M. Violle.

On a constaté aussi que la déclinaison magnétique variait plus rapidement au sommet du Pic, à 2 860 mètres, qu'à Bagnères, situé à 550 mètres d'altitude.

M. Marchand, qui espérait, grâce à la grande élévation de cet Observatoire, avoir des données nouvelles sur la constitution de quelques planètes, a été peu favorisé par le temps en 1896. Il est loin, cependant, de se décourager, et il continue ses études sur la lumière zodiacale.

Lestravaux de réfection commencés en 1894 à l'Observatoire du Puy-de-Dôme sont presque achevés. Il y a lieu d'espérer que les bâtiments seront désormais préservés des effets désastreux dus à la persistance de l'humidité.

La ligne télégraphique qui unit l'Observatoire à la station de Rabanesse a subi quelques interruptions par l'effet du givre qui se dépose très abondamment à ces altitudes et fait rompre les fils.

Nous avons réclamé, depuis plusieurs années, la substitution d'un câble souterrain à la ligne aérienne, tout au moins sur une certaine longueur. Cela épargnerait les effets désastreux qui pourraient provenir de coups de foudre.

Nous avons aussi demandé la construction d'un petit pavillon pour y loger, à l'abri de toute influence perturbatrice, les enregistreurs magnétiques placés aujourd'hui dans les sous-sols de la Faculté des sciences.

Nous devons noter ici qu'au Congrès d'hydrologie et de climatologie qui s'est tenu l'été dernier à Clermont-Ferrand, M. Hurion a présenté un rapport sur lesmoyens propres à mesurer la clarté et la coloration de l'atmosphère, en vue de rechercher leur influence sur l'hygiène.

M. Dyrion, ingénieur en chef et président de la Commission météorologique de Vaucluse, a bien voulu continuer à donner ses soins à l'Observatoire du mont Ventoux, où se font des observations régulières six fois par jour.

Dans un but d'économie, on avait employé pour la construction de l'Observatoire des pierres qui se sont effritées sur une des façades du bâtiment. M. Dyrion les a fait remplacer par de la pierre de crillon, qui n'est pas gélive.

Au mont Aigoual, placé sous la direction d'un inspecteur des forêts bien connu, M. Fabre, les observations sont faites par deux gardes forestiers. Pendant les mois de mai et de juin, elles sont envoyées à Valleraugue, centre d'éducation de vers à soie. Ces renseignements sont très appréciés de la population.

Commissions départementales. — Les Commissions départementales ont installé 2 045 stations et nous ont envoyé 3 348 bulletins d'orage: celle de Tarn-et-Garonne a été réorganisée et le réseau d'observations établi tout d'abord dans l'arrondissement de Villeneuve par M. Vivier a été étendu dans tout le département.

Nous devons noter ici l'insuffisance du nombre des stations dans les Alpes-Maritimes, la Dordogne, Saône-et-Loire, Seine-et-Marne et le Var.

Conférence météorologique internationale. — Au mois de septembre 1896, une conférence météorologique a été tenue à Paris. A côté des représentants des pays d'Europe, figuraient ceux des États-Unis, du Canada, du Mexique et de l'Australie.

Un grand nombre de questions du plus haut intérêt furent agitées dans les séances de cette conférence, qui appela M. Mascart à l'honneur de la présider, et elle nomma cinq Commissions speciales pour lui soumettre des rapports.

1° Sur les services télégraphiques internationaux;

2° Sur le magnétisme et l'électricité atmosphérique;

3° Sur les instruments et les méthodes d'observation;

4° Sur les nuages;

5° Sur l'aéronautique en ce qui concerne la météorologie.

Nous nous arrêterons sur les travaux de ces deux dernières commissions après avoir noté que le rapport général sur la conférence contient en dehors des procès-verbaux des séances des notes très intéressantes.

Lors de la précédente réunion du Comité international à Upsal, en 1894, on avait adopté une classification uniforme des nuages et décidé la publication d'un atlas spécial, sous la direction de MM. Hildebrandsson, Riggenbach et Teisserenc de Bort. Grâce à notre collègue français, l'atlas a été publié à Paris; il est répandu maintenant dans le monde entier.

On avait en même temps résolu d'aborder d'une manière systématique l'étude des nuages pendant une année, et depuis le 1er juillet dernier des mesures de la hauteur et du mouvement des nuages sont faites régulièrement chaque jour, soit par des observations directes, soit par la photographie en 10 stations : 5 en Europe, 2 aux États-Unis, 2 aux Indes et 1 à Manille.

Nous avons déjà indiqué quelle était, grâce à M. Teisserenc de Bort, la part importante prise en France à ces observations.

Mais les nuages ne forment qu'un chapitre de l'étude

Digitized by Google

des hautes régions de l'atmosphère; pour compléter cette étude indispensable aux progrès de la météorologie, il faut absolument recourir aux observations en ballon.

C'est M. Gaston Tissandier qui paraît avoir proposé le premier d'organiser, pour l'exploration méthodique de l'atmosphère, des ascensions aéronautiques qui auraient lieu simultanément dans plusieurs pays. Mais cette idée restera longtemps à l'état de simple projet.

Atteindre, en ballon monté, une hauteur de 10000 mètres n'est certainement pas chose impossible; des exemples célèbres l'ont prouvé. La tentative est périlleuse, mais les aéronautes ne reculent pas devant le danger; le seul obstacle était dans les dépenses énormes que devaient causer ces ascensions. Pour la manœuvre et les observations, ce n'est pas trop de deux personnes: mais il faut alors des ballons de très grandes dimensions, dont la construction et le gonflement sont trop coûteux pour que l'expérience puisse être renouvelée fréquemment. Il n'y avait qu'une solution : supprimer les aéronautes et employer des ballons relativement petits, chargés seulement d'instruments enregistreurs aussi légers que possible. En 1892, M. le commandant Renard présentait à la Société française de physique une étude très complète du problème et montrait qu'il était possible d'envoyer à 18 ou 20 kilomètres des ballons perdus, porteurs d'instruments; c'est à Paris que l'expérience fut tentée tout d'abord, et l'honneur en revient à MM. Hermite et Besançon.

Je ne vous rappellerai pas les différentes ascensions faites en France avec le ballon *l'Aérophile*. Les premières ne furent guère que des essais, destinés à montrer qu'il était possible d'atteindre des hauteurs de 14 à 15 kilomètres et à étudier les dispositions que l'on devait donner aux enregistreurs pour obtenir des observations sérieuses. On paraît maintenant avoir à peu près triomphé des difficultés de toutes sortes que présentaient ces ascensions à grande hauteur : la période des tâtonnements semble terminée; celle des études sérieuses commence.

Sous l'impulsion de la Commission internationale instituée par la conférence de Paris, les ascensions à grande hauteur sont faites d'une manière méthodique et simultanément dans différents pays. Toutes les précautions sont prises pour rendre les instruments comparables; deux ascensions simultanées ont déjà été faites le 14 novembre 1896 et le 18 février 1897.

Dans la nuit du 13 au 14 novembre 1896, eut lieu un départ de quatre ballons enregistreurs et de quatre ballons montés.

L'*Aérophile III* (Paris) atteignit une hauteur de 13800 mètres; il y rencontra une température de —63°; le *Strasbourg* (Strasbourg) parvint à 7700 mètres; le *Cirrus* (Berlin) ne dépassa pas 5760 mètres; enfin, le ballon enregistreur de Saint-Péterbourg éclata à 1500 mètres. Quant aux quatre ballons montés, l'*Académie* (Munich) parvint à 3350 mètres; le *Bussard* (Berlin) à 5535 mètres; le *Strela* (Varsovie) à 3490 et le *Wannovsky* (Saint-Péterbourg) à 5000 mètres.

Les ascensions du 18 février dernier ont fourni les renseignements suivants : L'*Aérophile III* (Paris) s'est élevé à 15000 mètres et a rencontré une température de —64°. A Strasbourg, le ballon-sonde a trouvé une température de —57° à une altitude de 12000 mètres. Enfin, à Berlin, l'ascension commencée avec le *Cirrus*, qui a fait explosion, a été continuée avec un ballon militaire ordinaire qui a trouvé une température de —47° à une hauteur de 10000 mètres.

Deux ballons montés étaient partis en même temps de Berlin; l'un des deux s'est élevé à 4000 mètres, l'autre à 3700. Ils ont atterri tous les deux à 300 kilomètres au nord-est de leur point de départ. Le ballon monté parti de Strasbourg est descendu près de Karlsruhe après s'être élevé à une altitude de 3000 mètres. Il a trouvé jusqu'à cette hauteur des températures croissantes. Celui qui a été lancé à Saint-Pétersbourg a rencontré des vents du Nord qui l'ont amené dans le gouvernement de Novogorod. L'intérêt de ces observations est considérable; celles faites à de grandes hauteurs semblent donner des températures très basses assez uniformes et des directions de vents constantes; au-dessous, dans la région des nuages, entre 3000 et 5000 mètres, on commence à trouver les perturbations causées par l'orographie des pays et la nature du sol.

En haut, on est soumis à des lois générales, les premières à déterminer; au-dessous, à des influences locales beaucoup plus difficiles à trouver. Il y a donc lieu, en raison de la difficulté du problème, de multiplier les ascensions moyennes.

Celles de 3000 à 5000 mètres doivent être faites avec des ballons, mais au-dessous du premier chiffre, les Américains ont montré que l'on pouvait employer des cerfs-volants pour obtenir des données météorogiques. On sait que le cerf-volant est d'invention chinoise, mais ce peuple n'en a tiré qu'un amusement réservé à des vieillards; ils varient du reste la forme de l'appareil ainsi que sa grandeur, allant depuis le papillon jusqu'au grand dragon.

Newton, dans sa jeunesse, paraît s'être préoccupé de la meilleure forme à donner à des cerfs-volants; après lui, Wilson, à Edimbourg, proposa en 1749 de s'en servir pour l'étude des conditions atmosphériques. Plus tard, deux jeunes savants de l'Université de Glascow, MM. Melwil et Watson, obtinrent la température de l'air dans la région des nuages de la façon suivante.

Après avoir fait une demi-douzaine de cerfs-volants en papier, il les attachèrent en tandem en fixant à la queue du plus élevé, au moyen d'une ficelle liée à une mèche de mine allumée au départ, un thermomètre entouré d'un hérisson de papier.

A un moment donné, le thermomètre se détachait et l'on allait lire la hauteur atteinte par le mercure, qui représentait d'ailleurs mal la température au point où était arrivé le cerf-volant.

En 1847, M. Birt voulut déterminer à la fois la température, l'humidité et la vitesse du vent; son appareil était maintenu à peu près fixe par trois cordes.

L'amiral Bach usa aussi d'un cerf-volant à bord du *Terror* pour avoir la température de l'air au-dessus du détroit d'Hudson. Enfin, en 1883, M. Douglas-Archibald a étudié la différence de vitesse du vent à diverses hauteurs en se servant, au lieu de cordes, d'un fil d'acier, sur le conseil de lord Kelvin.

Les dernières expériences sur l'emploi des cerfs-volants ont été faites aux États-Unis et elles ont été assez multipliées pour élucider toutes les questions relatives à l'emploi de ces appareils.

MM. Marvin et Rotch ont montré que l'on pouvait facilement envoyer des instruments enregistreurs jusqu'à 3000 mètres de hauteur, et même M. Rotch espère, à la

Digitized by Google

suite de nouveaux perfectionnements, atteindre 4 ou 5 kilomètres.

L'apparence de ces cerfs-volants météorologiques est bien faite pour surprendre : ce sont des sortes de boites rectangulaires sans fond; on en attache cinq ou six en tandem à un fil d'acier que déroule un treuil, et ils peuvent porter un poids assez lourd.

Ils présentent sur les ballons captifs le double avantage de coûter peu et d'être utilisables précisément les jours où le temps est mauvais. Ils ne craignent ni la pluie ni la neige, et ils ont fait leurs preuves par des vents ayant des vitesses supérieures à 15 mètres par seconde. Ces appareils doivent être préconisés pour l'étude des régions supérieures de l'atmosphère dans les vents alisés.

Nous sommes donc maintenant en possession de plusieurs moyens propres à explorer l'atmosphère à toute hauteur.

Les ballons de M. Hermite permettent de dépasser des hauteurs de 15 kilomètres. Les mêmes appareils très simplifiés seraient encore employés de 4 à 5 kilomètres. Au-dessous, on utiliserait les ballons montés et les cerfs-volants.

Ces engins permettront de compléter par des renseignements précieux, dégagés de toute influence locale, les données que fournissent les Observatoires de montagne, et l'on pourra poursuivre les études dans les endroits que fréquentent les dépressions barométriques. L'intérêt général est éveillé sur ces questions, et, quoique nous ne soyons qu'au début de ces recherches, les résultats obtenus nous permettent d'espérer que l'exploration méthodique de l'atmosphère nous donnera des documents de grande portée pour l'avancement de la météorologie.

Messieurs, nous pouvons en terminant jeter un coup d'œil sur la marche qui a été suivie depuis un demi-siècle dans l'étude de la météorologie.

Certes, avant 1854, on faisait d'excellentes séries d'observations de température et de pression sur divers points du globe, mais le premier progrès véritablement scientifique date de la création de cartes synoptiques résultant d'observations simultanées.

L'illustre Le Verrier, à l'occasion d'un désastre, en montra toute l'importance, et, de fait, commença aussitôt la prédiction des coups de vent, pas énorme dans une voie inédite. C'est pour rendre ces prédictions plus certaines que l'on a érigé des Observatoires là où se faisaient sentir en premier lieu les perturbations atmosphériques. Les sommets les plus hauts de notre pays ont vu s'élever des constructions massives; des savants n'ont pas hésité à y passer des hivers dans le neige, et certains faits singuliers tels que les renversements de température ont alors pu recevoir des explications satisfaisantes.

Pour éviter des lectures d'instruments difficiles et une assiduité peu pratique à conserver pendant des années, d'habiles constructeurs ont alors imaginé des instruments enregistreurs qu'on a pu envoyer ou laisser dans des régions inaccessibles l'hiver.

Puis, comme l'attention se portait de plus en plus sur ce qui se passe dans les hautes régions de l'atmosphère, on a étudié la formation des nuages, puis on a sondé des hauteurs bien plus élevées, et, grâce à M. Cailletet, secondant ingénieusement les dispositions prises par MM. Hermite et Besançon, on a pu vérifier la composition d'un air pris à des altitudes dépassant 15 kilomètres.

Messieurs, il semble qu'il est difficile de faire plus, de trouver une nouvelle voie, et le cycle des études météorologiques, dans lesquelles le Bureau central a pris une si large part, semble désormais fermé. Il n'en est pourtant rien.

Certes, les volumes qu'il publie chaque année représentent un travail colossal, des vues d'ensemble ressortent des mémoires qui y sont annexés, mais le directeur sait bien qu'en observant les apparences des nuages, leur température, l'électricité qu'ils renferment, il y cherche en somme, en même temps que le cultivateur, une prédiction pour le temps à venir.

Les services si précieux rendus à la marine demandent à être étendus, la recherche de lois basées sur les observations faites s'impose, et c'est parce que les météorologistes sentent que le prix de leurs efforts sera une bénédiction venant de tous les points du globe que nous les voyons mettre une véritable passion à l'étude d'une science que ses progrès rendront de plus en plus bienfaisante.

Bouquet de la Grye.
Membre de l'Institut.

BIBLIOGRAPHIE

Principes de métaphysique et de psychologie, leçons professées à la Faculté des lettres de Paris (1888-1894), par M. Paul Janet, membre de l'Institut. 2 forts volumes in-8°, brochés, 15 francs. Paris, Delagrave.

« Ceci est, en quelque sorte, si j'ose dire, mon testament philosophique. A ce titre, je le livre à la sympathie bienveillante de mes collègues, de mes élèves et de mes amis, et à celle du public qui a bien voulu suivre avec quelque intérêt mes autres travaux. »

Ainsi s'exprime M. Janet dans sa préface. Est-ce à cette pensée, qui n'est pas sans jeter le lecteur dans quelque mélancolie, que nous devons d'avoir lu, avec un intérêt ému, cet ouvrage qui pourrait être le dernier d'une plume connue et appréciée du public philosophique et pensant? C'est, certes, avec regret que l'on voit un combattant des grandes causes déposer les armes et se retirer des luttes où il a acquis ses titres de gloire, mais l'intérêt qui s'attache aux deux volumes dont nous parlons a un cachet plus impersonnel et plus objectif.

Les principes de *métaphysique et de psychologie* traitent, en effet, toutes les grandes questions éternellement débattues de la science de l'être et de la science de l'âme. Après une large introduction à la science philosophique, où il est question de l'objet, de la méthode de la philosophie, des rapports de cette dernière avec les autres connaissances de l'esprit, l'éminent professeur aborde en une série de leçons les sujets suivants : l'esprit, les passions, volonté et liberté, Dieu, le monde extérieur, l'idéalisme. Un appendice contient des études critiques. Tel est le cadre.

Digitized by Google

Ajoutons bien vite que ce cadre ne permet nullement de se faire une idée de ce qu'il contient. Si nous voulions traduire notre impression personnelle, nous dirions volontiers que la philosophie de M. Janet se trouve, dans ces belles pages, pleine d'âme, de ciel et de sérénité. N'est-ce pas Joubert qui a dit : Il faut du ciel à la morale? Cela est vrai de la philosophie tout entière, et M. Janet nous fait sentir cette vérité, autant par l'élévation et le charme de ses enseignements que par les lumineuses démonstrations qui s'y rencontrent. Les théories d'un rationalisme dangereux surtout pour de jeunes intelligences qui ne font qu'aborder à la vie de l'esprit les discussions qui se rencontrent dans le *Traité élémentaire de philosophie et la morale*, ne se retrouvent pas ici. La pensée de l'auteur s'est élevée à des hauteurs plus sereines, et son spiritualisme est incontestablement plus chrétien. De cette marche des idées chez l'illustre maître en Sorbonne, nous pourrions citer des preuves multiples : nous nous contenterons de signaler au lecteur la question de la morale indépendante abordée d'une façon bien différente dans *La Morale* (l. II, ch. I, *ad finem*) et dans les *Principes de métaphysique et de psychologie*, au cours de la belle leçon qui a pour titre : *Le devoir et Dieu* (t. II, l. IV, leç. VI), et dont nous citerons la conclusion : « L'idée du devoir, dans sa source comme dans son objet, dans sa cause comme dans son but, n'a de raison, n'a de fondement que dans l'idée de Dieu. » Cela n'implique plus seulement un caractère d'intériorité à la loi morale, comme le veut le kantisme.

C'est qu'un esprit tel que M. Janet, que son indépendance et son amour du vrai placent au-dessus de tout sectarisme étroit et haineux, n'a pu suivre du regard, sans en être attristé et sans se livrer à des réflexions fécondes, le chemin parcouru depuis bientôt vingt ans par une société que l'on affirmait pouvoir pratiquer le devoir et garder la dignité humaine avec le seul appui d'une morale sans Dieu et d'une psychologie purement positiviste ou sensualiste, et les *études critiques* de l'appendice, consacrées aux philosophes de notre siècle : Schelling, Secrétan, Maine de Biran, Vacherot, à MM. de Hartmann, Lachelier, Boutroux, Ollé-Laprune, Pierre Janet, Brochard, sont loin de nous livrer toutes les appréciations inspirées du philosophe qui ne cesse, depuis voici cinquante-six ans, de suivre le mouvement de la pensée contemporaine.

Nous souhaitons, en mettant fin à ces courtes réflexions, que celle-ci s'inspire de plus en plus aux grandes et hautes doctrines dont l'un des maîtres les plus vénérés de notre jeunesse française s'est fait l'interprète et le défenseur dans les *Principes de métaphysique et de psychologie*.

Et nous espérons que « ce testament philosophique » ne sera pas la dernière expression de la pensée de M. Janet : cette pensée aura d'autres formules encore, et le testament comptera tout au moins de nombreux codicilles.

Chimie des matières colorantes, par A. Seyewetz, chef des travaux, à l'École de chimie industrielle de Lyon, et P. Sisley, chimiste coloriste. Un vol. grand in-8° de 822 pages, prix : 30 francs. Paris, Masson et Cie.

La qualité des auteurs dit assez que cet ouvrage est sérieusement traité tant au point de vue industriel que sous le rapport de la théorie. Après des considérations générales, il s'occupe des matières colorantes nitrées, des matières colorantes azoxyques, puis des colorants azoïques et des hydrazoniques; viennent après les quinones oximes, les hydraquinones, les matières colorantes dérivées du di et du triphénylméthane, celles qui dérivent de la quinone imide, et enfin les matières colorantes dérivées de l'indigotine, oxycétones et xanthones.

On voit que le cadre est aussi complet que possible, de nombreux détails historiques, chimiques et industriels en assurent le développement utile.

Chaque étude générale des diverses classes de couleurs est suivie d'un *tableau descriptif des principales matières colorantes de la classe* donnant, outre leur *nom commercial et scientifique*, leur *formule de constitution* et *mode d'obtention* ainsi que les plus importantes indications de *littérature* relatives aux brevets, enfin les principaux *caractères analytiques* des couleurs, les *falsifications* auxquelles elles sont sujettes, ainsi que leur *emploi en teinture*, les moyens de les *caractériser sur les fibres teintes* et enfin leur *solidité* aux divers agents.

A la suite de chaque tableau est décrite, dans ses moindres détails, *une préparation type* convenablement choisie dans chaque groupe pour qu'elle soit la représentation la plus exacte possible des propriétés et modes d'obtention généraux qui y ont été décrits. Ces préparations constituent des exercices pratiques parfaits, conduisant à coup sûr au résultat indiqué.

L'ouvrage se termine par une quarantaine de pages de tables qui en rendent l'usage tout à fait facile. La première est une table analytique par ordre de matières, la seconde, une table alphabétique des matières colorantes; elle sera certainement souvent consultée, à en juger par l'immense quantité de mots qu'elle contient; la troisième est une table des noms d'auteurs, lesquels forment une légion, c'est dire qu'elle rendra aussi de grands services.

Traité d'arboriculture fruitière, par Pierre Passy, un volume in-16 ; prix : 2 francs. Paris, J.-B. Baillière et fils.

Le volume que nous avons sous les yeux est certainement un des meilleurs que l'on ait écrit sur la question. En le lisant, il est facile de voir que l'auteur a voulu être compris de tous; pas un mot technique qui ne soit clairement défini. D'autre part, sans chercher à faire étalage d'une érudition mal placée, le maître de conférence de l'École nationale de Grignon a surtout visé la pratique. Dans les

Digitized by Google

questions controversées, la solution qu'il adopte est toujours celle que d'avance nous croyions la meilleure. Peut-être, dans ce cas, pourrait-on lui reprocher de ne pas assez insister. Par exemple, lorsqu'il s'agit des avantages de la taille du poirier avant les gelées, il eût pu faire remarquer que certaines opérations de restaurations d'arbres négligés ne réussissent qu'avec cette manière de faire.

Quelques chapitres nous paraîtraient écourtés, si nous ne savions pas que ce volume n'est que l'introduction d'un cours plus complet et doit être suivi de deux autres volumes, auxquels l'auteur renvoie parfois. Mais, n'ayant pas vu ces derniers, nous ne pouvons dire s'ils comblent réellement les lacunes que nous avons remarquées. Dans l'espoir qu'il en est ainsi, nous recommandons franchement l'ouvrage.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin de la Société française de photographie (*1er juin*). — Présentation d'une étude de M. L. Yves sur l'emploi des trames en phototypogravure. G. H. Niewenglowski. — Étude sur l'emploi des trames en phototypogravure, Yves.

Chronique industrielle (*12 juin*). — Electricité des électricités, tout est électricité, Dr A. C. — Résistance de l'air au mouvement.

Ciel et terre (*1er juin*). — L'Observatoire au Parlement, A. Lancaster. — Memorandum astronomique, juin 1897.

Démocratie chrétienne (*juin*). — Catéchisme social de l'ouvrier démocrate chrétien, Un Ami. — Les jardins ouvriers des RR. PP. Jésuites de Saint-Étienne, L. Roure. — La fédération des ouvriers des chemins de fer bavarois, E. Lamine.

Electrical world (*10 avril*). — Electric lighting in Norwich, England, Herbert C. Gunton. — Alternating current machinery, E. J. Houston and A. E. Kennelly.

Étincelle électrique (*10 juin*). — La liquéfaction du fluor gazeux et l'électricité, W. de Fonvielle. — Cyclisme et électricité, A. Berthier. — Prescription de la Société des électriciens suisses, E. J. Brunswick.

Génie civil (*12 juin*). — Application du système de traction Serpollet à des wagons automoteurs de grandes lignes, G. Lesourd. — Essais comparatifs effectués en Autriche sur des plaques de blindage en acier cimenté ou non, L. Baclé. — L'industrie du cuivre en Russie, G. Lavergne. — Nouvelle pompe à débit constant, A. B.

Géographie (*3 juin*). — Voyages de découvertes aux Celèbes des frères Sarrazin, A. Morel. — La presse et l'imprimerie dans quelques possessions anglaises, A. L. P.

Industrie électrique (*10 juin*). — Transmission des signaux à travers l'espace sans fils conducteurs, W. H. Preece. — Taxe rationnelle et commerciale de l'érergie électrique, indicateur Wright, E. Boistel. — Séparateur magnétique Wetherill, J. Lefèvre. — Interrupteur automatique pour ouvrir et fermer à distance les circuits traversés par des courants à haute tension, A. Z.

Industrie laitière (*15 juin*). — Les vaches tuneliéres, H. Lermat. — Le lait au Conseil municipal, R.

Journal d'agriculture pratique (*10 juin*). — Le lupin et, la chaux, L. Grandeau. — Nouvelles recherches sur les tubercules et les nodosités des légumineuses et sur leurs rapports avec ces plantes, C. Naudin. — Production et commerce des grains de la Sibérie, Eugène Marie. — La nitragine, E. Schribaux.

Journal of the Franklin Institute (*juin*). — The smoke nuisance and its regulation with special reference to the condition prevailing in Philadelphia. — The tin plate industry in the United States, Cel Ira Ayer. — An all wrought steel pulley, Edward G. Budd. — An efficiency surface for Pelton motor, W. Kendrick Hatt.

Moniteur de la flotte (*12 juin*). Assez d'équivoques Marc Landry.

Nature (*10 juin*). — A new détermination of the gravitation constant and the mean density of the earth, J. H. P. — Subjective transformations of colour, Shelford Bidwell. — International congress on technical education. — James Willie Rodger, A. R. C. S., A. W. R.

Proceedings of the royal society (*juin*). — An attempt to cause helium or argon to pass through Red-hot Palladium, Platinum, or Iron, William Ramsay, Morris W. Travers. — On the Negative After-images following brief Retinal Excitation, Shelford Bidwell. — A Dinamical Theory of the Electric and Luminiferous Medium. Part III. Relations with Material Media, Joseph Larmor, of St John's College, Cambridge. — On a new Method of determining the Vapour Pressures of Solutions, E. B. H. Wade. — On the passage of heat between metal surfaces and Liquids in contact with them. T. E. Stanton. — On the Magnetisation Limit of Iron Henry Wilde.

Questions actuelles (*12 juin*). — La Banque de France. — Discours de M. Léon Harmel. — Les Fabriques paroissiales.

Revue du cercle militaire (*12 juin*). — L'armée et la colonisation, A. G. Lorrin. — Les enseignements militaires de la guerre sino-japonaise. — Le soldat turc d'après le général Von der Golty.

Revue industrielle (*12 juin*). — Moteur à gaz, à distribution sans engrenage, construit par A. Borsig, P. C. — Nouveau mode de construction des souterrains appliqué au collecteur parisien de Clichy. — Chauffage et ventilation à air humidifié dans les filatures.

Science (*4 juin*). — On two forms of automatic microtomes, C. Sedgwick Minot. — XII deutscher geographentag jena 1897, F. P. Gulliver. — Status of forest reservation policy, B. E. Fernow.

Science illustrée (*12 juin*). — Koch et la peste bovine, Dr Paul Beauvalon. — Les résultats scientifiques de la campagne du *Fram*, A. de Lapparent. — Les races de la péninsule balkanique, P. Combes. — Les saints de glace, H. de Parville.

Scientific American (*5 juin*). — Steam dumping scow for the street cleaning department of New-York. — The new Peary expedition. — Award of over $ 800 000 for infringement of Knibbs fire engine patent. — The increasing demand for wood pulp.

Société des ingénieurs civils (*avril*). — Pénétration française au Soudan, Hourst. — Efforts réellement transmis au tourillon de manivelle en tenant compte des forces d'inertie, C. Compère. — Les chaudières marines, de Chasseloup-Laubat.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Préparation du noir de sabots. — Ce noir, qui est de magnifique qualité, s'obtient de la façon suivante :

On prend 6 litres d'eau de fontaine, 80 grammes de gomme arabique, 500 grammes d'extrait de campêche. Réduire la gomme et le campêche en poudre et faire dissoudre pendant deux ou trois jours.

Prendre ensuite : 1 1/4 litre acide nitrique, 25 à 30 pointes en fer de Paris d'un pouce, 1/2 litre eau de citerne, gros comme un œuf de carbonate de potasse ordinaire, dans lesquels on fait dissoudre 250 grammes de cire jaune réduite en tout petits morceaux, le tout à chaud.

Réunir ensuite les deux solutions précédentes, mais à froid. (*Tissandier.*)

Vernis imperméable. — On peut facilement obtenir un vernis imperméable avec de la gélatine bichromatée; voici une autre formule toute différente. On fait dissoudre 8 parties de borax et 2 de carbonate de soude dans 160 d'eau chaude, puis on ajoute 30 de gomme laque blanche divisée en petits fragments. On chauffe le tout en remuant, pour activer la dissolution. Quand le mélange est refroidi, on ajoute 1 partie de glycérine et l'on additionne enfin de 119 parties d'eau.

Encre incombustible. — La *Deutsche Maler-Zeitung* donne la composition d'une encre qui permet de lire les documents ou autres écritures même dans le feu. C'est un mélange intime de 40 parties de graphite finement pulvérisé, 72 parties de résine de copal, 3,5 parties de sulfate de fer, 3,5 parties de teinture de noix de galle et 14 parties de sulfate d'indigo. On fait bouillir ce mélange avec une quantité suffisante d'eau, et on décante après refroidissement.

Nettoyage des objets nickelés. — Les objets nickelés perdent leur brillant sous certaines influences, et il se forme fréquemment sur elles une patine bleue ou verdâtre qui les obscurcit. Il est facile de leur rendre leur éclat primitif. Quand les pièces sont suffisamment petites, on les plonge complètement dans un bain d'alcool pur additionné d'une partie d'acide sulfurique pour 50 parties d'alcool; lorsqu'elles sont trop massives pour permettre ce bain, on les enduit à plusieurs reprises avec le même liquide. Dans le cas du bain, celui-ci ne doit pas durer plus de quelques secondes, autrement il attaquerait le nickel; on rince ensuite à l'eau claire, on passe à l'alcool pur et l'on met sécher dans de la sciure de bois bien fine.

PETITE CORRESPONDANCE

Téléphones Lallié, chez l'inventeur, boulevard Delorme, Nantes.

Pour le gaz Euréka, s'adresser au capitaine Ernest Stassano, 7, via Porta Salaria, Rome (Italie).

E. D., à J. — Nous ne pouvons guère vous indiquer que l'ouvrage de Contejean, *Géographie botanique. Influence du terrain sur la végétation* (3 fr. 50). Librairie Baillière.

M. O' B., à Saint-G. — La paraffine pure est inodore et sans saveur, elle est insoluble dans l'alcool à froid et n'est pas attaquée dans les mêmes conditions par les acides en général; elle semble donc répondre parfaitement au but poursuivi. On la trouve chez les raffineurs d'huiles minérales, Desmarais, 12, rue des Mathurins, par exemple, etc. Nous ignorons les cours.

M. C. T. — A l'époque où il a été décrit, le claviviole tétracorde se trouvait chez l'inventeur, M. l'abbé Peynaud, curé de Teillan, par Eyzines (Gironde). Nous en ignorons le prix. Il permet d'interpréter la musique écrite pour le violon, l'alto, le violoncelle ou la contrebasse.

M. A. T., à la P.-à-P. — 1° On emploie sur les armatures d'aimants un vernis formé de pétrole et de cire; cela n'a aucun effet sur l'attraction magnétique; 2° il y a une quinzaine d'années que l'on ne s'occupe plus de ces condensateurs, et la solution de vos différentes questions demanderait des expériences; nous ne saurions vous renseigner; 3° le graphophone se trouve, 85, rue Richelieu; 4° nous croyons que le phonographe Lioret est l'un des plus puissants parmi les derniers instruments de ce genre.

M. X. — Vous trouverez ci-dessus la formule demandée.

M. O. A., à S. — Il ne faut pas confondre le Conservatoire des arts et métiers avec celui de musique. C'est la salle de théâtre de ce dernier qui a été jugée insuffisamment sûre par la Commission des théâtres.

R. P. H., à Nagasaki. — La jumelle stéréoscopique Richard, le *Vérascope*, coûte 175 francs.

Un abonné, à S. (Mexique). — Voici une formule de cirage liquide :

Noir d'ivoire, 750 grammes; huile d'olive, 500 grammes; bleu de Prusse, 30 grammes; acide muriatique, 250 grammes; laque de l'Inde, 30 grammes; mélasse, 1000 grammes; gomme arabique, 125 grammes. Eau en quantité suffisante. Mêlez le noir d'ivoire avec l'huile d'olive, ajoutez le bleu de Prusse, la laque, l'acide muriatique et la mélasse : remuez bien et ajoutez la gomme arabique et l'eau.

Imp.-gérant, E Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

Digitized by Google

SOMMAIRE

Tour du monde. — L'abbé Le Breton. Le tremblement de terre de Calcutta. Une nouvelle trombe. La catastrophe de Voiron. Les journées d'indisponibilité dans les deux sexes chez les employés d'administration. Vitesse du vol de l'hirondelle. La sérothérapie de la lèpre. Un emploi de l'aimant en chirurgie. Nouveau four électrique de laboratoire. L'industrie des cycles en Amérique. L'assèchement artificiel des maçonneries. Le bateau-rouleur Bazin, p. 799.

Le pont tournant de la rivière de Harlem, p. 802. — **L'alcoolisme et le monopole de la rectification de l'alcool,** Laverune, p. 804. — **Plantes hypocarpogées,** V. Brandicourt, p. 805. — **Revue de chimie,** E. Maumené, p. 808. — **L'élevage de l'autruche** (à suivre), J. Forest aîné, p. 811. — **L'incendie du ballon l' « Allemagne »,** W. de Fonvielle, p. 814. — **Lumière à incandescence et terres rares,** Dr A. B., p. 816. — **Les tilleuls au point de vue botanique, sylvicole, industriel et médicinal,** Albert Larbalétrier, p. 817. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 820. — Congrès des Sociétés savantes à la Sorbonne : De l'utilité scientifique des collections de monnaies anciennes, E. Babelon, p. 822. — **Bibliographie,** p. 825. — **Correspondance astronomique,** Société d'astronomie, p. 826. — **Éphémérides pour le mois de juillet 1897,** p. 829.

TOUR DU MONDE

NECROLOGIE

L'abbé Le Breton. — Il y a quelques semaines mourait, à Sainte-Honorine-du-Fay, dont il était le curé depuis trente ans, un de ces hommes aussi savants que modestes comme le clergé en compte un plus grand nombre que ne croit le vulgaire. Des quelques paroles d'adieu prononcées sur sa tombe par M. G. Guilbert, secrétaire de la Commission météréologique du Calvados, nous extrayons ce qui suit :

« Il y avait en lui deux hommes d'égale valeur : le prêtre avec toutes ses vertus, le savant avec l'étendue et la précision des connaissances. Et le savant était aussi modeste que le prêtre était bon.

» Avec des instruments dont il était presque toujours l'inventeur et le constructeur, M. l'abbé Le Breton obtenait des résultats étonnants. Il savait prendre l'heure, à une fraction de seconde près, par la position des étoiles. Un jour, M. Leverrier d'illustre mémoire lui communiquant télégraphiquement l'heure de l'Observatoire de Paris, lui disait : « Votre chronomètre avance de 3 dixièmes de seconde sur le mien, mais je ne sais vraiment pas lequel des deux a raison. »

» C'est avec sa collaboration que Leverrier a pu déterminer la nature et la trajectoire des étoiles filantes, quand M. l'abbé Le Breton eut inventé et fait construire par M. Le Roy, horloger à Caen, l'instrument destiné à la mesure de ces météores. Cet instrument obtint à l'Exposition universelle de 1878 un diplôme d'honneur, et l'Observatoire de Paris en fit faire un semblable par le même constructeur.

» M. l'abbé Le Breton a établi des tables astronomiques pour le calcul des éclipses. L'usage de ces tables est d'une telle simplicité, qu'on peut, en quelques instants, déterminer les phases d'une éclipse qui s'est produite à n'importe quelle époque ou qui se produira dans la suite des temps. Il est regrettable que la mort prématurée de Leverrier ait empêché l'impression de cette œuvre admirable.

» Le prêtre, un seul trait nous le fera connaître. C'était en 1861, pendant un gros temps d'hiver, un navire se trouvait au plus fort de la tempête devant les jetées de Courseulles, et, par ses signaux de détresse, réclamait un pressant secours. M. l'abbé Le Breton, alors vicaire de Courseulles, accourt avec la population massée sur la grève. Il exhorte les marins à sauver le navire en péril, mais l'aspect de la mer est tel, que nul n'ose s'aventurer. M. l'abbé Le Breton, voyant ses exhortations vaines, se précipite alors dans une barque en disant : « Si je ne » puis les sauver seul, j'irai du moins leur donner » l'absolution. — Eh bien ! répondirent deux marins, » nous irons et nous mourrons avec vous. » Un si beau dévouement ne resta pas sans récompense : l'équipage fut sauvé. »

Ce que nous pourrions ajouter de commentaires affaiblirait ce simple récit. Nous dirons seulement, pour l'avoir constaté personnellement, que rien que le maintien de ce vénérable ecclésiastique laissait deviner la bonté et l'aménité. Quant à sa science, elle n'apparaissait qu'à ceux qui savaient adroitement l'interroger.

PHYSIQUE DU GLOBE

Le tremblement de terre de Calcutta. — Le télégraphe a annoncé le terrible tremblement de terre qui, le 10 juin, à 5 heures du soir, a éprouvé toute une partie de l'Inde et dont Calcutta semble occuper le centre. Cette ville a été cruellement éprouvée, et on signale aussi de nombreux accidents à Bombay, à Simla, à Manipour, etc.

VILLE DE LYON
Bibliothèque du Palais des Arts
Digitized by Google

Les dépêches parlent de nombreux monuments ruinés, de tués et de blessés. Nous reparlerons de ce phénomène quand le courrier nous aura apporté les lettres de notre correspondant à Calcutta.

MÉTÉOROLOGIE

Une nouvelle trombe. — En moins de onze mois, trois trombes se sont abattues sur la région parisienne, la première le 26 juillet 1896, la deuxième le 10 septembre de la même année, et enfin la troisième vient de semer la terreur et la mort le 18 juin dernier.

Ne possédant encore que des détails incomplets sur cette nouvelle catastrophe, nous ne pourrons ici en donner une étude scientifique. Quant aux circonstances émouvantes qui ont accompagné ce terrible fléau, nous n'avons pas à les rappeler car nos lecteurs les connaissent déjà par la voix multiple des feuilles publiques.

Toutefois, nous pouvons d'ores et déjà faire connaître que c'est par erreur ou plutôt par suite de la mauvaise habitude qu'ils ont d'appeler cyclone toute tempête un peu forte que les journaux quotidiens l'ont désigné sous le nom de *cyclone*. Il s'agit d'une trombe parfaitement caractérisée. D'abord la trombe a été très bien observée à Nanterre, alors qu'elle était encore stationnaire; de plus, on a pu la suivre des yeux dans une grande partie de sa marche. Enfin, les dégâts observés sont tout à fait ceux d'une trombe et diffèrent entièrement de ceux qu'aurait produits un cyclone.

Cette trombe paraît s'être formée sur le territoire de Nanterre et s'être dissipée sur la plaine Saint-Denis, après être passée par Colombes et Asnières.

La catastrophe de Voiron. — Nous n'avions pas à donner ici les détails des désastres causés par la crue subite de la Morge produite par le météore du 5 juin. Les journaux ont dit, dès les premiers jours, toutes les ruines, toutes les pertes que l'on a à déplorer. Nous aurions voulu pouvoir donner une étude du phénomène lui-même; malheureusement, les renseignements ne sont pas faciles à obtenir. Au milieu des terreurs bien compréhensibles causées par l'envahissement des eaux, il semble que peu d'observations aient été faites. Il résulte cependant de nos renseignements que c'est à tort que l'on a signalé le phénomène sous le nom de « trombe de la Morge ». Il ne semble pas qu'il y ait eu en l'espèce de mouvement tourbillonnaire. L'averse formidable qui a produit la crue semble provenir d'un orage qui a éclaté près de Miribel-les-Échelles, et qui, en quelques minutes, a jeté sur la contrée une quantité d'eau inouïe qui a envahi toute la vallée, le lit de la Morge ne pouvant suffire à l'écoulement normal de ces masses considérables.

PSYCHOLOGIE

Les journées d'indisponibilité dans les deux sexes, chez les employés d'administration. — On sait que la substitution d'un personnel féminin à un plus ou moins grand nombre d'employés est pratiquée dans plusieurs administrations, entre autres dans le service des postes et des télégraphes, aussi bien dans les pays étrangers qu'en France, où d'ailleurs, on n'a fait que suivre le système inauguré déjà en Grande-Bretagne et en Suisse.

Un point important est de savoir lequel des deux sexes est le plus sujet aux indispositions légères et par suite aux absences du service.

Voici quelques chiffres rapportés par la *Semaine médicale*, et qui peuvent être utiles pour résoudre cette question.

D'après un récent rapport de l'administration des postes du Royaume-Uni, il a été constaté que, dans une année, la moyenne des absences pour cause de maladie a été de 7,9 journées pour les hommes et de 12,2 journées pour les femmes. En d'autres termes, on compte 154 journées d'indisponibilité pour les femmes contre 100 journées seulement chez les hommes.

En France, la proportion est encore plus forte : 19,2 journées pour les hommes et 33,5 journées pour les femmes, soit 174 journées d'indisponibilité pour les femmes contre 100 journées seulement chez les hommes. (*Dédié aux féministes.*)

Vitesse du vol de l'hirondelle. — En mai 1896, une hirondelle, prise à Anvers, a été marquée d'un peu de couleur pour être reconnue et confiée à un convoyeur qui emportait 250 paniers de pigeons voyageurs, destinés à être lâchés à Compiègne. Le lâcher eut lieu le 17 mai à, 7 h. 15 du matin. Rapide comme l'éclair, l'hirondelle s'élança sans tournoyer comme les pigeons dans la direction de son nid où on la vit arriver à 8 h. 23.

Les pigeons n'arrivèrent qu'à 11 h. 1/2. L'hirondelle avait franchi les 256 kilomètres qui séparent Compiègne d'Anvers en *une heure huit minutes*, soit avec une vitesse de 207 kilomètres à l'heure ou 58 mètres par seconde; les pigeons n'ont atteint qu'une vitesse de 57 kilomètres à l'heure ou de 15 mètres par seconde. Pour revenir d'Afrique à Paris ou à Bruxelles, il ne faut qu'une demi-journée à l'hirondelle. (*Ciel et Terre.*)

MÉDECINE

La sérothérapie de la lèpre. — M. Juan de Dios Carrasquilla a présenté à l'Académie de médecine de Bogota (Colombie) un important travail sur les résultats qu'il a obtenus dans le traitement sérothérapique de la lèpre.

Ce médecin s'est inspiré des essais de sérothérapie de MM. Richet et Héricourt pour préparer son sérum; c'est-à-dire que le microbe de la lèpre n'étant pas cultivable, il a simplement injecté à des animaux (chèvre et cheval), pour les immuniser, du sang de lépreux en évolution morbide.

Les résultats des injections du sérum fourni par les animaux ainsi traités seraient tout à fait remarquables; disparition des tubercules par résorption

Digitized by Google

ou suppuration, cicatrisation des ulcères, retour de la sensibilité et de la fonction sudorale de la peau, décoloration des taches, retour de l'activité sexuelle, disparition des troubles de la vue, etc.

Évidemment, les parties amputées, les pertes étendues de substance, les destructions musculaires ne peuvent être réparées; mais l'auteur insiste sur ce fait que, chez les malades les plus gravement atteints, aucune nouvelle manifestation morbide, aucune nouvelle lésion ne s'était produite plus d'un an après la cessation du traitement. (*Revue scient.*)

Un emploi de l'aimant en chirurgie. — Une jeune blanchisseuse s'était enfoncée dans le poignet droit, en lavant son linge, une aiguille brisée.

L'aiguille avait disparu dans les chairs, le médecin, consulté quelques jours après, refusait de faire une opération dans la crainte d'être obligé à des incisions multiples au milieu des ligaments de l'articulation. Depuis deux mois, la jeune fille était privée de l'usage de sa main droite et le moindre mouvement des doigts lui causait d'atroces douleurs. Deux autres médecins appelés, MM. les Drs Gorinewski et F. Crestin résolurent alors d'extraire cette aiguille par l'aimant, mais après l'avoir amenée dans une région charnue, où une incision pût être faite sans danger. Pour provoquer ce cheminement, ils choisirent un électro-aimant très faible. Mais une difficulté se présentait, l'aiguille étant entrée par la pointe, elle devait cheminer dans les chairs la partie brisée en avant. La première séance dura deux heures avec de courts intervalles de repos, mais sans résultat appréciable. Vers la troisième séance, la jeune fille déclara ressentir un picotement dans la paume de la main, vers l'endroit où était appliqué l'aimant et où l'on voulait faire sortir l'aiguille. A la neuvième séance, enfin, l'aiguille se présenta sous la peau et sortit seule, son bout cassé en avant, sans douleur et sans perte de sang.

Elle alla se fixer au pôle de l'électro-aimant. La jeune blanchisseuse, dès lors, était guérie.

Ce résultat de cheminement voulu d'une aiguille à travers les chairs est très remarquable. Vingt heures environ de séance avaient suffi à extraire des profondeurs de la main cette aiguille qui s'y trouvait depuis plus de deux mois.

ÉLECTRICITÉ

Nouveau four électrique de laboratoire. — Les fours électriques en chaux vive ordinaire, tels qu'on les emploie actuellement dans les laboratoires, présentent d'assez nombreux inconvénients, parmi lesquels on peut relever la perte de l'enveloppe et du creuset aussitôt que ce dernier est attaqué. MM. A. Bonna et Le Royer ont imaginé et font usage, au laboratoire d'électricité du collège de Genève, d'un nouveau four électrique de laboratoire destiné précisément à parer à cet inconvénient. Ce nouveau four se compose d'un cylindre métallique divisé en deux parties suivant deux génératrices diamétralement opposées; ces deux portions sont réunies entre elles au moyen de deux anneaux serrés par des écrous. Le fond du cylindre ainsi constitué est fermé au moyen d'une rondelle métallique circulaire sur laquelle se trouve soudée une barre en cuivre servant pour la prise de courant.

MM. Bonna et Le Royer utilisent ce cylindre comme enveloppe pour leur creuset, qui est en graphite de première qualité et repose, au fond du cylindre, sur un lit de charbon de cornue pulvérisé et mélangé avec un quart de son poids de sucre en poudre. Sous l'action d'une chaleur modérée, la masse pulvérulente devient molle et augmente de volume en exerçant une forte pression sur le creuset et sur les parois du cylindre; une température plus élevée la durcit ensuite complètement. Le charbon de cornue étant bon conducteur, ce dispositif assure le passage facile du courant, depuis la prise de courant, soudée au fond du cylindre jusqu'au creuset. Au-dessus, l'intervalle entre le creuset et l'enveloppe métallique est rempli avec un mélange de sirop de sucre filtré et de charbon de bois pulvérisé.

Le four ainsi obtenu présente, paraît-il, une isolation parfaite pour la chaleur et l'électricité et offre en même temps l'avantage de se prêter facilement au remplacement ainsi qu'à l'enlèvement du creuset pour l'examen de son contenu; aussi MM. Bonna et Le Royer le recommandent-ils à ceux de leurs collègues qui s'occupent de travaux de ce genre.

INDUSTRIE

L'industrie des cycles en Amérique. — En 1885, il n'existait que 6 fabriques de cycles aux États-Unis, et la production ne dépassait pas 11 000 machines. En 1890, on comptait 17 fabriques fournissant 40 000 machines; en 1894, la production atteignait 125 000 machines, mais, pour 1895, elle s'est élevée à 600 000 machines fournies par 500 fabriques, dont le capital représente la somme de près de 500 millions de francs.

On estime d'ailleurs, qu'en 1896, la production a atteint le chiffre de 1 million de machines représentant une valeur de 300 millions de francs environ.

L'assèchement artificiel des maçonneries. — La *Revue technique* nous fait connaître que M. J. Spennrath s'élève contre la méthode si répandue aujourd'hui d'assèchement des constructions nouvellement élevées en maçonnerie à l'aide de feux allumés dans l'intérieur du bâtiment. Il part de ce principe qu'il est non seulement inutile, mais même nuisible, d'enlever par ce procédé de l'eau à une maçonnerie. Si l'on veut en effet établir une construction solide, il est indispensable, par les temps secs, de mouiller copieusement les matériaux, pierres ou briques, employés. Cette nécessité s'explique si l'on songe à la manière dont se fait la liaison de ces matériaux. Le mortier employé est à base de chaux éteinte, c'est-à-dire de chaux pulvérisée ayant absorbé pour sa transformation en hydrate 32,3 % d'eau de cons-

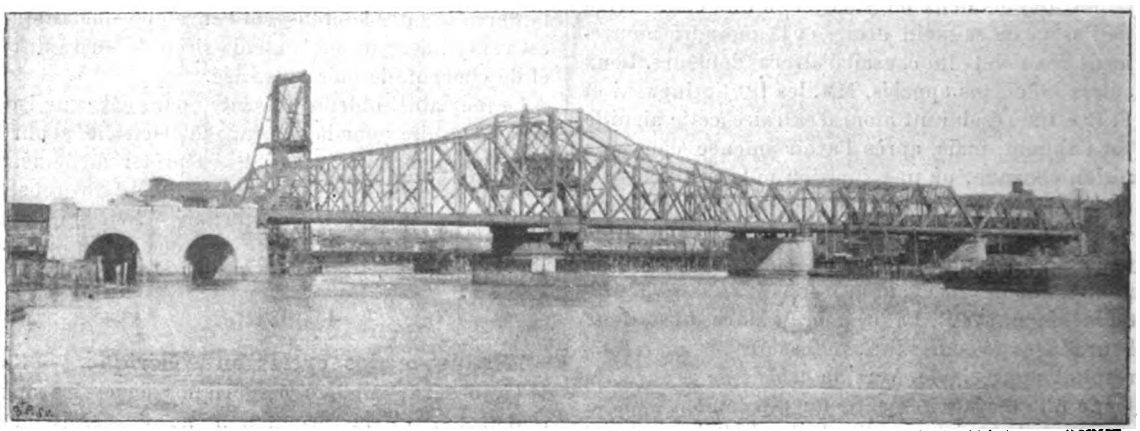
Digitized by Google

titution et que l'on dissout elle-même dans une nouvelle quantité d'eau pour obtenir un lait de chaux. En présence de l'acide carbonique de l'air, qui lui aussi se dissout dans cette eau, la chaux se transforme peu à peu en carbonate cristallisé et dur, lequel assure la liaison intime des autres matériaux. Mais cette transformation ne se fait que très lentement et exige toujours la présence de l'eau comme véhicule du gaz et de la chaux, car l'acide carbonique sec n'a aucune action sur la chaux en poudre. Dès lors, si l'on provoque d'une manière ou d'une autre l'assèchement rapide de la maçonnerie, on ne laisse pas à la chaux le temps suffisant de se transformer en carbonate, et le mortier reste mou et friable. L'entrepreneur va donc contre son intérêt et celui du propriétaire, sans compter qu'il fait souvent une dépense assez considérable de combustible pour arriver à ce désastreux résultat. (*Moniteur indust.*)

Le bateau-rouleur Bazin. — D'après la *Revue Scientifique*, les essais faits à Rouen par le bateau-rouleur imaginé par M. Bazin ne semblent pas avoir donné tout ce qu'on attendait, en raison de la faiblesse des machines motrices. On a donc accru la force de celles-ci, mais le poids en a été augmenté et les roues plongent davantage et augmentent la résistance.

LE PONT TOURNANT DE LA RIVIÈRE DE HARLEM

Le New-York Central Railway est la seule ligne de chemin de fer qui pénètre dans New-York ; aucun des projets de pont ou de tunnel pour traverser l'Hudson n'ayant encore été mis à exécution. Elle



Vue d'ensemble du nouveau pont tournant de la rivière de Harlem.

reçoit plusieurs embranchements avant de traverser la rivière de Harlem qui sépare l'île de Manhattan du continent, et, par suite, elle est chargée, on le comprend, d'un trafic très intense. Il y a deux ans, dans son numéro du 23 juin 1894 (p. 366), le *Cosmos* a dit les immenses travaux entrepris pour améliorer cette voie de communication et leur raison d'être.

Nous les rappellerons en quelques mots.

L'ancienne ligne avait deux voies seulement : elle traversait la rivière de Harlem sur un pont de peu de hauteur, coupé par une partie ouvrante pour laisser passage aux navires, la rivière étant navigable, et elle pénétrait dans la cité, d'abord en remblai, puis au niveau du sol et enfin en tranchée. La multiplicité des trains était une grande gêne pour la circulation, et dans la ville, et sur les eaux de la rivière. D'autre part, l'obligation d'ouvrir, pour les moindres bâtiments, le pont sur lequel passait la voie, constituait une entrave et même un danger dans le service du chemin de fer.

Pour remédier à cet état de chose, une réfection de la ligne fut résolue : on décida de lui donner quatre voies, de l'établir à une hauteur telle, que le pont, tournant sur la rivière, n'eût à s'ouvrir que pour les plus grands navires, et enfin, de la faire passer dans la ville, sur un viaduc, laissant les chaussées des rues à peu près libres et occupées seulement par une triple file de colonnes supportant le tablier sur lequel rouleraient les trains.

L'obligation de ne pas interrompre le trafic pendant la durée de ces travaux donna lieu à différents problèmes qui furent tous résolus avec une singulière ingéniosité ; nous ne les rappellerons pas ici, puisqu'il en a été parlé longuement à différentes reprises (1).

Les travaux ont été achevés au commencement de cette année, et nous signalerons aujourd'hui le très beau pont tournant qui a remplacé sur la rivière de Harlem le pont-levis de l'ancienne ligne.

Les gravures ci-jointes que nous empruntons au *Scientific american* donnent une idée de cette œuvre d'art, certainement l'une des plus importantes de ce genre. Ce pont tournant est établi sur le même

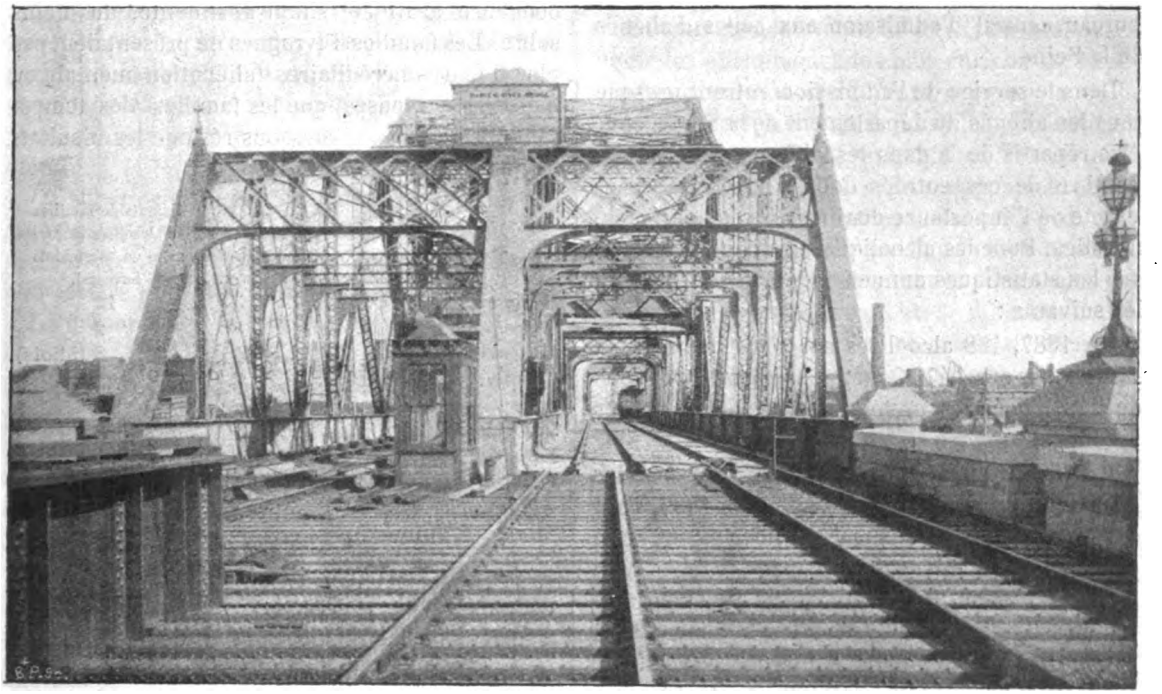
(1) Voir *Cosmos*, t. XXVIII, p. 301 et 366, et t. XXIX, page 15.

Digitized by Google

principe que celui du bassin d'Arenc à Marseille, il repose sur une pile centrale, et, quand il s'ouvre, tournant de 90°, il laisse une passe de chaque côté; mais le pont de la rivière de Harlem, s'il a les mêmes dispositions que celui de Marseille, a de toutes autres dimensions. Portant quatre voies, il a 17 mètres de largeur et en tout 122 mètres de longueur. Quand il est ouvert, il laisse de chaque côté de la pile centrale des passes de 50 mètres de largeur : celle-ci a donc 22 mètres de diamètre.

Pour porter cette masse — il pèse 2 500 tonnes, — il a fallu établir la pile centrale dans des conditions exceptionnelles de solidité. Elle est fondée sur 700 pilots battus à 16m,50 au-dessous des eaux les plus hautes. Coupés à la même hauteur, ils ont reçu entre eux un massif de béton arrasé au niveau de leurs têtes sur lesquelles on a établi un gril de bois de 2 mètres d'épaisseur; sur cette plate-forme a été élevée la maçonnerie de la pile, constituée par une tour centrale et par une muraille circulaire : le noyau est relié à la muraille par six murs rayonnant du centre.

Le poids du pont repose entièrement sur la muraille extérieure, par deux circulaires concentriques sur lesquelles roulent les galets qui le supportent; le noyau central a reçu l'énorme pivot en acier qui guide le mouvement, mais il ne reçoit aucune partie du poids du pont. Deux machines à vapeur, destinées à se suppléer en cas d'accident arrivant à l'une d'elles, opèrent la manœuvre; une seule est



Entrée de la travée ouvrante.

employée à la fois; ces machines, comme on peut le voir sur la gravure, sont établies au milieu de l'ouvrage au-dessus de la pile.

Il est inutile de dire que toutes les dispositions qui peuvent assurer la sécurité ont été adoptées dans cet ouvrage. Le pont destiné à recevoir la surcharge et les secousses causées par le passage des trains ne s'appuie pas seulement sur ses culées. Pour éviter tout mouvement et assurer la parfaite continuité des rails, d'énormes verroux coniques s'engagent dans des pièces *ad hoc* fixées aux culées : ces verroux sont manœuvrés du centre du pont par les machines qui le font mouvoir.

Quelles que soient la beauté de l'ouvrage et sa parfaite installation, il n'en reste pas moins que la voie est coupée de temps à autres pour laisser passer les navires d'une certaine dimension; à l'arrivée en une gare aussi importante que celle de New-York central Railway; c'est, en dépit des signaux perfectionnés, une hardiesse que l'on n'aurait peut-être pas de ce côté du monde. Mais les ingénieurs américains n'avaient pas d'autre moyen, ou il fallait laisser New-York sans communication directe par voie ferrée avec l'intérieur. C'était évidemment impossible, et il faut reconnaître que le problème a été résolu aussi bien que les circonstances le permettaient.

Cette transformation d'une ancienne voie en une nouvelle suivant le même tracé, mais d'une plus grande importance et d'un tout autre niveau est d'autant plus remarquable que l'on est arrivé au résultat sans avoir jamais interrompu le trafic intense de cette ligne, même pendant un très court laps de temps.

Digitized by Google

L'ALCOOLISME

ET LE MONOPOLE DE LA RECTIFICATION DE LALCOOL

Dans une récente communication à la Commission parlementaire, relative au monopole de l'alcool, M. Magnan montrait, chiffres en mains, comment les progrès de l'alcoolisme ont marché de pair avec le développement et la production des alcools d'industrie.

Il lui a suffi, pour montrer la proportion de cet accroissement, de compulser les registres du bureau central d'admission aux asiles d'aliénés de la Seine.

Dans le service de l'admission entrent presque tous les aliénés du département de la Seine, pour être répartis de là dans les différents asiles. Le nombre de ces entrées donne une idée assez exacte de l'importance des diverses catégories de malades. Pour les alcooliques, les chiffres relevés sur les statistiques annuelles de 1887 à 1894 sont les suivants :

En 1887, 488 alcoolisés sur 1 964 hommes, et 58 femmes sur 1 479 femmes, soit les proportions de 24,84 pour les premiers et de 3,92 pour les secondes.

En 1888, le pourcentage donne 22,68 pour les hommes et 5,86 pour les femmes; en 1889, pour les hommes 25,23 et pour les femmes 8,27; en 1890, pour les hommes 27,49, pour les femmes 7,91; en 1891, pour les hommes 27,49, pour les femmes 8,62; en 1892, pour les hommes 30,81 et pour les femmes 8,59; enfin, en 1893, encore les proportions énormes de 30,30 pour les hommes et de 8,25 pour les femmes.

Le relevé statistique comprend, en outre, les cas dans lesquels les excès de boissons ont provoqué l'entrée à l'asile de malades qui, sans cette cause d'excitation, sans cet appoint alcoolique, auraient pu continuer à travailler au dehors et à vivre dans leur famille; ce sont surtout les épileptiques, les débiles, les dégénérés, qui, raisonnables quand ils sont sobres, ne tardent pas à s'agiter et à devenir impulsifs et violents, ou, au contraire, à tomber dans la dépression, avec des idées de suicide, dès qu'ils sont soumis à l'action de l'alcool.

De ce chef, c'est encore une moyenne de 8 à 10 % chez les hommes et de 5 % chez les femmes, ce qui donne, comme moyenne totale des individus auxquels l'alcool ouvre la porte des asiles, de 35 à 39 % chez les hommes et de 12 à 14 chez les femmes.

Le côté le plus grave de cet accroissement de l'alcoolisme est que la plupart des sujets qui en sont atteints lèguent leur triste disposition à leur descendance, et souvent même donnent naissance à des êtres complètement dégénérés.

Les observations sur ce sujet ne manquent pas.

Le professeur Demme, medecin de l'hôpital des enfants de Berne, a étudié la descendance de dix familles, dont le père et une partie des ancêtres étaient ou avaient été des buveurs, et l'a comparée à celle de dix autres familles dont l'ascendance avait été sinon abstinente, du moins sobre. Les familles d'ivrognes ne présentaient pas plus de tares héréditaires (aliénation mentale ou maladies nerveuses) que les familles des tempérants. Le tableau ci-dessous résume les résultats de l'enquête :

	Enfants de familles sobres.	Enfants de familles d'alcoolisés (père, mère ou ascendants buveurs).
Morts en bas âge	5	12
Sourds-muets	»	2
Arriérés	2	8 (idiots).
Chorée	2	
Épileptiques	»	13
Difformes	2	3
Nains	»	5
Ivrognes avec chorée ou épilepsie	»	5
Sains	50	9
	61	57

Comme on le voit, sur les 57 enfants de buveurs 9 seulement ont vécu et se sont développés normalement!

Une autre statistique nous montre que, sur 300 idiots, 145 ont eu pour parents des buveurs d'habitude. Le Dr Legrain a dressé la statistique de 215 familles d'alcooliques suivies pendant deux, trois et même quatre générations. Sur 819 descendants de ces familles, il a trouvé :

37 naissances avant terme 16 morts-nés	ensemble :	6 %
121 mortalités précoces (beaucoup par convulsions)		15 %
38 cas de débilité physique 55 cas de tuberculose	ensemble :	11 %
145 cas d'aliénation mentale		18 %
412		50 %

L'autre moitié comprenait un grand nombre de déséquilibrés, d'arriérés, d'épileptiques et d'hystériques.

Des expériences faites sur des animaux, des chiens et même des abeilles, ont montré d'une

Digitized by Google

façon très évidente cette action désastreuse de l'alcool sur l'individu et sa descendance.

Le fait est hors de doute, et il n'est pas d'homme sérieux qui ne se préoccupe d'atténuer les effets de ce mal croissant.

On voit le remède dans une purification plus grande des alcools. On se dit : l'alcoolisme a surtout progressé depuis que la fabrication des alcools industriels a pris de très grandes proportions.

Or, les alcools industriels sont impurs. On en extrait, en effet, des produits très toxiques; mais, comme M. Joffroy l'a fort bien établi dans une étude dont le *Cosmos* a rendu compte, ces produits toxiques sont en petite quantité; l'alcool très pur est lui-même un poison. L'alcool non purifié ou incomplètement purifié est sans doute plus toxique, mais le danger de l'alcoolisme est plutôt occasionné par la quantité que par la qualité.

La supériorité du vin au point de vue hygiénique est qu'il faut en boire de grandes quantités pour arriver à l'ivresse, et, très souvent, l'estomac ne le tolère pas, et il est rejeté.

Le monopole de la rectification de l'alcool, qui serait peut-être une bonne mesure fiscale, n'aurait pas, croyons-nous, de grands avantages au point de vue de l'hygiène, car elle n'arriverait pas à diminuer dans de notables proportions la quantité d'alcool consommé. Bien plus, l'alcool pur est d'un goût très désagréable qu'on n'arriverait pas à faire accepter au consommateur.

Comme ce dernier ne renoncerait pas à ses habitudes, l'industrie inventerait de nouvelles impuretés qu'on ajouterait au produit scientifiquement rectifié.

Ces additions d'impuretés, de bouquets, sont ce qu'il y a de plus dangereux. La plupart des bouquets fournis par le commerce contiennent des poisons convulsivants.

Il ne faudrait pas se méprendre sur la portée de cette note. Plus l'alcool sera rectifié, moins il sera nuisible, et on peut arriver à un degré de rectification qui ne modifie pas d'une façon notable le goût de l'eau-de-vie; on peut même y ajouter certaines substances qui ne sont pas très nuisibles. Mais, cette réserve faite, le vrai remède à l'alcoolisme n'est pas là, il est dans la diminution de la consommation, et cela s'obtiendra surtout par la limitation du nombre des cabarets. Ajoutons l'augmentation des impôts sur les eaux-de-vie avec dégrèvement pour les boissons dites hygiéniques, et enfin les diverses formes de propagande qui, par les brochures, les conférences, les ligues de tempérance feront pénétrer dans les idées cette notion courante que l'alcool est un poison.

LAVERUNE.

PLANTES HYPOCARPOGÉES

L'étude des moyens si divers que la Providence emploie pour assurer la dissémination des graines est un des chapitres les plus intéressants de la botanique. A l'aide de crochets, de poils, d'aigrettes, et avec le concours des hommes, des animaux, de toutes les forces de la création, les semences sont répandues sur toute la terre. On a souvent étudié les phénomènes les plus curieux de dissémination, surtout dans leurs rapports avec la structure des fruits : mais il est des phénomènes relatifs à cette fonction qui sont communs à diverses sortes de fruits et qui se rapportent plutôt aux pédoncules et à l'inflorescence. On peut dire d'une manière générale que l'un des résultats de l'existence et des proportions des pédoncules est de favoriser l'écartement et la dispersion des fruits. Nous allons étudier ces résultats dans des cas très particuliers : nous voulons parler des plantes qui mûrissent leurs fruits et leurs graines sous terre et qu'on a nommées *hypocarpogées* (1). Il y en a de deux sortes : (*a*) celles qui fleurissent à l'air et déposent ensuite leurs fruits en terre, (*b*) celles dont le fruit est souterrain dès l'origine.

PLANTES FLEURISSANT A L'AIR ET ENTERRANT ENSUITE LEURS FRUITS

Linaire cymbalaire. — La linaire cymbalaire est ce petit muflier qui tapisse si agréablement les parois des vieux murs (Pl. 1.) A l'époque de la floraison, son pédoncule est dressé et à peu près de la longueur du pétiole; après cette époque, il se courbe irrégulièrement, s'allonge jusqu'à ce qu'il rencontre une fente de rocher ou de mur : aussitôt il s'y enfonce et va porter ainsi la capsule

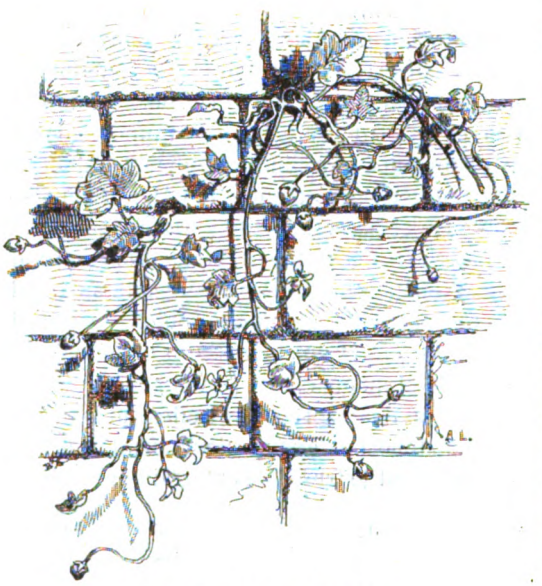
(1) De Candolle, dans sa *Physiologie végétale* (t. II, p. 616), emprunte cette expression assez bizarre à un naturaliste peu connu, Bodard, qui fit en 1798 une dissertation sur ces plantes. Nous n'avons retrouvé, au cours de nos recherches sur la question, aucun auteur qui se servit de cette expression, laquelle ne figure ni dans les dictionnaires d'histoire naturelle, ni dans Littré, ni dans Larousse. On rencontre souvent le terme *hypogé* qui peut s'appliquer à toute partie de plante qui se trouve sous la terre. On dit ainsi des *cotylédons hypogés*. Les Allemands, dans le *Botanische Zeitung*, et quelques botanistes français appellent *géocarpie* le fait, pour une plante, de mûrir ses graines sous terre.

Digitized by Google

dans un endroit obscur et humide où elle pourra germer en toute sécurité.

Trèfle souterrain. — C'est une petite légumineuse qui habite les terrains sablonneux et qui doit son nom à la singulière habitude qu'elle a d'enterrer ses fruits.

Parmi les fleurs du trèfle souterrain, il en est peu qui acquièrent un parfait développement. Dès que les fleurs ont été fécondées, leurs pédoncules continuant à croître tout en se recourbant, tendent à les enfouir dans le sol. Ils sont aidés dans cette opération par les fleurs imparfaites, grâce à la structure de ces dernières. Darwin a montré que ces fleurs, aussitôt qu'elles sont dans le sol, tournent autour de leur point d'attache avec



Linaire cymbalaire.

le pédoncule de façon à rapprocher leur extrémité de ce dernier. Grâce à ce mouvement, la fleur s'enfonce dans la terre et le fruit y mûrit.

Morisia hypogea. — Une petite crucifère du midi de la France (*Morisia hypogea*) produit un phénomène analogue. Immédiatement après l'anthèse, le pédoncule floral se recourbe fortement vers le sol et sous le pied de la plante; il enfonce la graine dans le sol et elle y mûrit sans en ressortir jamais. De la sorte les touffes s'élargissent souvent démesurément sans que la plante se dissémine beaucoup.

Arachide (*Arachis hypogea*). — L'arachide est une bizarre légumineuse originaire de l'Afrique et qu'on cultive en grand pour ses propriétés alimentaires et oléagineuses, dans le midi de la France, en Espagne et en Italie; on la nomme vulgairement *pistache de terre.* Les fleurs, qui ressemblent assez aux fleurs de notre pois commun, sont jaunes, réunies par petits bouquets de trois à six. Les fleurs supérieures sont toutes mâles, les inférieures sont, les unes femelles, les autres polygames. Après la fécondation, les premières tombent, les secondes donnent naissance à un fruit de forme allongée qui présente alor un phénomène très curieux. La petite gousse est entraînée par la croissance du pédoncule qui se recourbe de façon à faire pénétrer la gousse dans le sol. Elle y accomplit sa maturation à plusieurs pouces au-dessous de la surface du sol. Elle renferme alors 2 et quelquefois 4 semences de la grosseur d'une noisette, de substance blanche, farineuse et oléagineuse. On la mange cuite à

Arachide *(Arachis hypogea.)*

l'eau ou grillée sous la cendre. On prétend même qu'on la fait entrer dans la composition du chocolat.

C'est dans cette amande que réside le produit de l'arachide : elle fournit la moitié de son poids d'une huile très estimée et les résidus servent à faire ce qu'on appelle des *tourteaux d'arachide,* substance fertilisante très appréciée des agriculteurs.

Si la gousse ne parvient pas à s'enfoncer dans le sol, elle ne tarde pas à se dessécher et les graines ne se forment pas.

Cardamine chenopodifolia. — Une obscure

Digitized by Google

crucifère du Brésil, analogue à notre petite cardamine dont les fleurs violettes égayent nos prairies au printemps, outre ses siliques ordinaires, en possède d'autres courtes et effilées qui s'enfoncent dans le sol.

Violette. — Ce n'est pas sans raison que la violette a toujours été considérée comme symbolisant l'humilité. Non seulement elle cache ses fleurs dans l'herbe, mais encore, dans certains cas, elle enterre ses fruits.

On trouve, en effet, chez la violette commune, à côté des fleurs colorées, d'autres fleurs à corolle rudimentaire ou même sans corolle, à étamines de petite taille. C'est à l'automne que la plante produit ces curieuses fleurs que Darwin appelle

Cardamine chenopodifolia.

cléistogames. Quand elles sont très jeunes, elles ressemblent à un bouton floral; plus tard, elles ont beaucoup de ressemblance avec une capsule. On dirait que le bouton floral a produit directement une capsule sans donner de fleurs.

On rencontre de ces capsules parmi les feuilles qui touchent le sol. Certains botanistes, entre autres Vaucher, ont prétendu que ces plantes enterrent leurs capsules dans le sol et sèment ainsi leurs graines. Le fait peut se produire quelquefois quand la capsule est dirigée la pointe en bas et quand le sol est meuble et inégal.

Cyclamen, ou Pain de pourceau. — Les fleurs du cyclamen, cette belle primulacée, chère au romancier André Theuriet, présentent un phénomène assez remarquable. Aussitôt après la floraison et la fécondation, les cyclamens enroulent leur pédoncule en vrille : ils retirent ainsi vers les bulbes leurs capsules qui, étant lourdes, retombent sur le sol. Si celui-ci est un peu humide et meuble, les capsules, par un mécanisme peu connu, s'enfoncent petit à petit dans le sol où les fruits mûrissent.

Les plantes aquatiques qui fleurissent à l'air et vont ensuite déposer leurs fruits dans la vase du fond, savoir le trapa, la vallisnerie, rentrent dans cette catégorie.

PLANTES DONT LE FRUIT EST SOUTERRAIN DÈS L'ORIGINE

Linaria spuria, ou Velvote. — On trouve dans les champs après la moisson une petite plante aux longues tiges rampantes et portant de petites fleurs jaunes marquées de noir, sorte de gueule de loup en miniature. C'est ce que le vulgaire appelle *velvote* et le botaniste *Linaria spuria.*

Violette.

M. Michalet, dans une note succincte présentée à la Société botanique de France en 1860 (1), a établi que la *Linaria spuria* produit sur quelques-uns de ses rameaux des fleurs qui s'enfoncent en terre pour y mûrir leurs fruits, tandis que d'autres, sur le même pied, arrivent au même résultat en plein air.

» La *Linaria spuria*, dit en substance M. Michalet, présente des exemples de floraison hypogée. Les feuilles inférieures de cette espèce sont opposées et très rapprochées. De leurs aisselles naissent des rameaux de deux sortes : les uns, vigoureux et souvent très allongés, s'étendent à la surface du sol; les autres, grêles, très contournés, blanchâtres, ainsi que les feuilles qui restent très petites, sont agglomérés sur le collet de la racine et ont une tendance évidente à s'enfoncer en terre (1).

(1) *Bull. soc. bot. de France*, 1860, t. VII.

Digitized by Google

» Les fleurs qui naissent sous les tiges souterraines sont mal développées à cause de la pression qui agit sur elles ; elles n'offrent pourtant aucune particularité notable dans leur organisation. La corolle n'est que froissée et déformée : elle conserve même la couleur normale avec les deux taches brunes de la lèvre supérieure. Le calice seul est décoloré, comme le sont les parties des plantes soustraites à l'action de la lumière. La fructification s'y opère régulièrement. Il est facile de produire artificiellement ce phénomène : il suffit d'amasser un peu de terre au pied de la plante, la floraison des parties découvertes n'est nullement interrompue. Les bestiaux en parcourant les champs, les voitures qui transportent les récoltes produisent souvent ce résultat. »

Ces minutieuses observations de Michalet ont été reprises par M. E. Heckel, le savant professeur de la Faculté des sciences de Marseille, qui a consigné le résultat de ses investigations dans le *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique* (t. XXII, Ire partie).

M. Heckel a constaté que, dans les fleurs souterraines, bien que le calice et la corolle n'aient pas subi de déformation, néanmoins le petit éperon de la linaire ne porte pas, à sa partie inférieure, le petit nectaire qui y est contenu à l'état normal. De plus, les étamines sont réduites dans toutes leurs proportions, les anthères renferment un pollen très développé, qui germe un tube pollinique dans les anthères mêmes. Le nectaire ayant disparu, le style s'est raccourci. En ce qui concerne les fruits, M. Heckel s'est assuré que les capsules propres aux fleurs enfouies s'étaient plus développées et renfermaient des graines plus grosses.

Des graines de l'une et l'autre provenance aérienne et souterraine furent semées au mois d'avril et donnèrent naissance à des pieds chez lesquels les inflorescences souterraines ne se produisirent point au pied de la tige. Ainsi donc la culture avait suffi à transformer les mœurs et les habitudes de ces plantes singulières.

Polygonum aviculare.—Dans ce même mémoire que nous venons de résumer bien rapidement, M. Heckel appelle l'attention des naturalistes sur des faits à peu près semblables qu'il a constatés sur le *Polygonum aviculare,* la vulgaire renouée des oiseaux, espèce très commune en France et très polymorphe.

Le savant professeur a trouvé des pieds nombreux de *P. aviculare* qui portaient au bas de la tige un nombre considérable de fleurs enfouies dans la terre qui formait butte. Il n'a pas observé de différence entre les fleurs aériennes et les fleurs souterraines et n'a pu faire non plus aucune constatation relativement aux graines.

Les lieux secs et généralement pierreux de la Provence se prêtent mal à des observations de ce genre que des auteurs mieux placés pourraient renouveler sur des *Polygonum* venus en terrain humide.

(*A suivre.*) V. Brandicourt

REVUE DE CHIMIE

I. Dibène (acétylène).

Ce gaz, intéressant par le nombre des victimes qu'il a déjà fait périr et par le nombre *infini* de celles qu'il est en train d'aveugler, reste, bien entendu, l'actualité la plus brûlante (sans calembour). Et Dieu sait les efforts des chercheurs en tout pays en vue d'améliorations dont l'une, au moins, pourra bien être une aggravation des dangers où ce terrible enfant de la science nous tient déjà trop exposés.

L'amélioration, c'est la désinfection du gaz. Oh ! le dibène (acétylène) en a grand besoin au moment de sa production par les carbures de calcium commerciaux, tous chargés des mauvais produits que j'ai déjà signalés aux lecteurs du *Cosmos* dans mes précédents articles : sulfures, phosphures nés de la réduction des sulfates et phosphates par le charbon ; cyanures formés par le carbone et l'azote de l'air (et même l'argon) ; ammoniaque, des arséniures qui n'ont pas encore été signalés, mais le seront au premier jour, car il peut s'en trouver de deux origines ; la première, la décomposition d'arséniates par le charbon, la seconde, l'existence d'arséniures ou arsenio-sulfures tout formés et disséminés dans les calcaires.

Rien donc de plus naturel, au premier abord, que de vouloir dépouiller le gaz dibène (acétylène) des Hs PhHn, C_2Az, C_2AzH, acide cyanhydrique (AzH_n, PhH_i) etc., tous d'une odeur repoussante et dangereux pour la santé.

Les marchands de gaz et les chimistes rivalisent de zèle et d'habileté pour atteindre le but, et déjà plusieurs d'entre eux peuvent nous offrir du dibène (acétylène) sans odeur.

C'est, en première date, MM. Bergé et Reychler, deux bons chimistes, qui purifient, pas tout à fait, mais en très grande partie, le dibène au moyen du bichlorure de mercure (sublimé corrosif) ; ce moyen laisse beaucoup à désirer, sinon dans le laboratoire, au moins dans les autres

Digitized by Google

lieux de ses applications. Le sublimé est un poison des plus redoutables.

On ne peut songer à le mettre dans toutes les mains. De plus, il laisse intacte, parmi les impuretés, la plus dangereuse de toutes, le PhH_3, inflammable à froid (et qui a probablement causé quelques-unes des explosions si regrettables auxquelles s'attache une célébrité fâcheuse).

Un autre inventeur, dont le nom m'est inconnu, se contente d'un chlorure presque aussi efficace que le sublimé, le sesquichlorure de fer, Fe_2Cl_3, mêle ce chlorure avec du sesquioxyde de fer (colcothar, rouge d'Angleterre) et dissémine le mélange dans de la sciure de bois grossière et des fragments de braise gros comme des noisettes; ce conglomérat est efficace et enlève presque toute l'odeur dégagée du carbure de calcium; il n'est pas vénéneux comme le sublimé et ne coûte pas cher.

L'idée d'un troisième et d'un quatrième chercheurs unis dans le même but est très ingénieuse. MM. Létang et Serpollet, frappés de l'inconvénient du grand volume occupé dans les appareils producteurs de gaz par l'oxhydrure (1) de chaux (la chaux CaO = 28 prend son *poids* d'eau, un peu plus de 3 HO ou 28 dont le *volume* est triple de CaO), ont pris, pour l'éviter, le soin de mêler le carbure, préalablement pulvérisé, avec un corps absorbable par la chaux, au moment de sa formation dans l'eau, quand on y verse le carbure, et produisant avec elle un composé soluble dans l'eau, ce qui évite l'obstruction des générateurs. Le corps doué de cette utile propriété, c'est l'hexélose (glucose). MM. Létang et Serpollet sont parvenus à mêler les deux substances carbure et hexélose, à sec, et appellent le produit : *carbure raffiné*, parce que les impuretés du carbure ne donnent plus au gaz la très désagréable odeur dont il est infecté sans l'emploi de l'hexélose (glucose).

Les deux collaborateurs affirment que la proportion du glucose, dans leur carbure sucré peut retenir la chaux en dissolution : j'ai de la peine à le croire; aujourd'hui, je n'insiste pas.

Voilà donc trois moyens au moins de purification du gaz dibène (acétylène); mais il faut rappeler aux inventeurs la nécessité, paradoxale au premier coup d'œil, de ne pas rendre le gaz absolument inodore. Il en deviendrait excessivement dangereux : rien n'avertirait plus des fuites, du mélange qui s'en suivrait avec l'air, et les explosions deviendraient assez fréquentes pour faire abandonner tout emploi du gaz, malgré sa puissance lumineuse destinée à de grands services. Enlever les odeurs par trop fétides, c'est bon, c'est nécessaire; mais il faut pourtant laisser au gaz, ou bien rendre, au besoin, une odeur pénétrante et assez désagréable même, pour ne pas laisser au consommateur un prétexte de ne pas arrêter les fuites.

(1) Oxhydrure au lieu de hydrate. *Voir* mon avant-dernier article.

II. Les vins.

Malgré des études déjà nombreuses, on sait peu de chose sur les vins. Les botanistes ont défini plus de mille espèces de vins; les chimistes ne croient pas à mille espèces de vins, et cependant, pour un même cépage, le vin d'une année n'est pas toujours identique à celui des autres années. Pour des cépages très différents, on doit donc s'attendre à trouver des vins de natures diverses.

Un des éléments caractéristiques des vins, c'est leur couleur, et nous savons déjà leur différence sous ce rapport.

Les vins rouges ont paru longtemps colorés par une substance unique, bleue à l'état de pureté (je lui ai donné le nom d'*œnocyanine* à ce titre); elle devient rouge par l'action des acides. On la voit rester bleue dans la pellicule des raisins où elle est protégée par un peu de cire contre l'action du jus; elle devient rouge à partir du pressoir et l'on a cru jusqu'ici ce changement attribuable à l'alcool de la fermentation; elle se dissout en effet dans un mélange d'alcool et d'acide, ce qui est le cas du vin. Cependant, j'ai montré que l'œnocyanine peut être dissoute sans alcool dans l'acide étendu extrait du raisin par le diédate (acétate) de plomb et *H S*. (Mon *Traité*, I, p. 170.)

Dans les vins blancs, il existe une substance analogue; incolore dans les raisins (comme l'œnocyanine avant la maturité), elle devient jaune dans le raisin mûr, je l'ai nommée *œnochrysine*; j'ai décrit son mode de préparation et plusieurs de ses propriétés. (Mon *Traité*, I, p. 176.)

Les vins blancs offriront peut-être plusieurs œnochrysines, comme les vins rouges semblent avoir offert des œnocyanines différentes. A. Gautier a signalé plusieurs œnocyanines.

Ce bref résumé nous est nécessaire pour comprendre l'étude nouvelle de Rosenstiehl, sur la solubilité de l'œnocyanine sans alcool dans le moût pur avant toute fermentation. Du raisin noir écrasé versé dans un ballon et chauffé tout entier, pellicules, pulpes et jus au bain d'eau pendant quatre à cinq heures à 70°, se colore en rouge et absorbe l'œnocyanine complètement au point de décolorer la pellicule.

Digitized by Google

C'est une confirmation de mon expérience rappelée ci-dessus.

Rosenstiehl observe en outre la conservation des moûts à l'abri de l'air avec le bon goût de raisin frais. C'est la confirmation des résultats d'Appert et de Pasteur.

III. Les vignes japonaises et chinoises.

J'ai dit tout à l'heure : il faut s'attendre à des vins plus ou moins différents des nôtres dans les 1000 cépages déjà signalés. Un travail de Lindet vient d'en donner la preuve.

Des vignes observées en Chine et au Japon par le R. P. David ont été plantées à Damigny (près Alençon). De leurs caractères je citerai seulement : grappes longues de 20 à 30 centimètres, grains arrondis et espacés, peau fine et pulpe très rouge. En outre, il faut remarquer leur précoçité et leur résistance aux maladies de nos vignes.

Lindet donne l'analyse de 5 vins (1895 et 1896).

Alcool	de 5, 4	à	9,
Extrait à 100°	28, 9	à	45, 9
Acidité (en SO_3 HO)	10, 3	à	13, 7
Tartre	3, 1	à	6, 4
Cendres	2, 1	à	4, 6
Couleur	0mm, 15	à	0, 25

Cette couleur est mesurée par l'épaisseur à donner au vin dans le vino-colorimètre pour le 7e ton violet-rouge. Il faut à peu près un millimètre pour les vins ordinaires.

1re remarque. — Ces vins sont pauvres en alcool. 5, 4 n'est pas la moitié de ce que tiennent nos bons vins ordinaires.

2e remarque. — Par contre, l'extrait sec est très abondant, 45, 9, c'est à peu près le double de l'extrait de nos mêmes vins.

3e remarque. — Et cet extrait renferme plus du double, presque le triple du tartre ordinaire; j'ai trouvé généralement 5. Lorsque ce chiffre est dépassé, le vin renferme de l'acide (acétique) diédique.

4e remarque. — Le poids des cendres est considérable. Il serait très utile de savoir leur composition. Le tartre laisse un peu plus du tiers de son poids (188 laissent 69) de carbonate de potasse, le tartrate de chaux un peu plus du quart (250,7 laissent 56) (1). 6,4 de tartre laisseraient au plus 2,349; le sel de chaux n'augmenterait pas beaucoup ce poids. Il reste donc plus de 2 grammes dont l'origine et la nature sont à chercher.

Lindet fait observer que ces vignes et leurs vins peuvent rendre service dans les climats jusqu'ici peu favorables à la culture viticole.

(1) Le tétrabélate (tartrate) de chaux passe pour contenir 8 HO, j'en ai préparé très pur, l'ai fait sécher par ma méthode de l'oxhydrure presque desséché, j'ai trouvé 7 HO conformes à ma loi.

IV. Les mines d'or.

On sait combien l'*auri sacra fames* est développée dans le Transvaal. Aussi les chimistes ne cessent de se creuser la cervelle en vue de trouver un bon procédé pour extraire des rochers le métal vil aux yeux du poète et bientôt, peut-être, à ceux du bon public menacé d'en recevoir trop, si le succès actuel se prolonge.

Un des plus remarquables traits d'audace d'un chimiste français a été la proposition de traiter la poussière minérale des roches par le chlorure de soufre à excès de chlore. En affaires de ce genre, l'inventeur, plein des meilleures intentions pour les actionnaires et pour..... lui-même, ne songe peut-être pas assez à la troisième série des personnes que le sujet intéresse, au moins autant que les deux autres, c'est-à-dire aux ouvriers.

Si ces braves gens (les ouvriers) sont consultés avant tout, la méthode ne peut guère leur sourire. Il y a peu de corps aussi désagréables et aussi dangereux que le chlorure dont il s'agit. Considéré comme Cl S, il est en réalité

$$Cl\,S_2 + Cl$$

et le chlore en excès ne semble pas de combinaison proprement dite. Il exhale par cette raison deux odeurs, celle du chlore âcre et irritante au plus haut degré, mêlée à celle du protochlorure $Cl\,S_2$ très pénétrante encore, mais d'une fétidité spéciale et des plus difficiles à supporter.

L'activité du chlorure est-elle assez grande pour mériter la dépense d'un produit dont les deux tiers sont inutiles? je ne le crois pas et je ne dirai pas : l'expérience a prononcé d'abord, parce que l'expérience n'est pas toujours chose certaine, et ensuite parce que l'expérience n'a pas encore été commencée.

Un autre inventeur paraît avoir eu l'inspiration meilleure; l'or est facilement attaqué, dissout par un liquide formé d'eau et d'un corps assez complexe de sa nature AzO_3Cl_3. Ce mélange a été nommé *eau régale* par les alchimistes qui respectaient l'or comme roi des métaux. On peut faire l'eau régale impure, mais excellente dans le cas de lavage de rochers qui nous occupe, on peut la faire à bon marché par le mélange :

200 kil. azotate de soude.
273 — chlorure de sodium.
1400 — acide sulfurique.

Digitized by Google

Ce mélange produit l'eau régale au contact même du métal précieux et son maniement est loin de présenter les inconvénients graves du précédent; les 1873 kilogrammes peuvent dissoudre 260 kilogrammes d'or et suffiraient pour extraire tout le métal contenu dans 200 mètres cubes de quartz tenant $\frac{1}{2000}$ du métal précieux théoriquement.

Le prix des 1873 kilogrammes serait au plus 260 francs et demanderait ainsi 1 franc pour chaque kilogramme d'or. En ajoutant la main-d'œuvre et les frais généraux, on ne dépasserait pas, on n'atteindrait probablement pas même 10 francs par kilogramme d'or pur valant environ 3000 francs; je comprends dans les 10 francs l'agent de réduction du chlorure d'or dont le prix est peu élevé.

Pour des minerais plus riches, on pourrait tenter la fusion complète avec une proportion minime de carbonate de soude, une chaleur rouge suffit. L'or se formerait en lingots (gâteaux, etc), sur la sole des fours. Le quartz, changé en silicate de soude, formerait du verre comme dans les verreries auxquelles on pourrait le céder.

Ou bien même, en ajoutant un peu de chaux et d'alumine, on pourrait faire un bon verre dans le *bassin* même et utiliser ce verre immédiatement.

E. Maumené

L'ÉLEVAGE DE L'AUTRUCHE

Une récente communication de M. Yermoloff, ministre de l'Agriculture de Russie, à la Société nationale d'agriculture de France, est un événement zoologique dont l'importance est assez suggestive, étant donné que la France qui possède les territoires les plus favorables à cet élevage n'en fait pas, et qu'elle est tributaire des Anglais et des Tripolitains pour alimenter l'industrie plumassière parisienne qui serait sans rivale par le monopole de la plume barbaresque produite dans nos colonies africaines. Pour l'éclaircissement de ce qui précède, je dois mentionner un fait récent et fort curieux; c'est l'essai parfaitement réussi de l'élevage de l'autruche par un grand propriétaire du midi de la Russie et notamment du gouvernement de la Tauride. Ces oiseaux si intéressants semblent s'adapter très bien au climat de ces régions, supportent des froids assez rigoureux, se complaisent dans l'immensité des steppes, se reproduisent dans leur nouvelle patrie, et je sais de source certaine que le premier stock de plumes d'autruche provenant de la ferme en question a déjà été expédié à Paris, où il s'est vendu très avantageusement. La récente et magnifique exposition de Nijni-Novgorod nous a montré les produits de ces oiseaux, tant en œufs qu'en plumes, ce qui n'a pas manqué d'attirer l'attention des agriculteurs russes sur cette nouvelle branche d'élevage, dont nous étions loin de soupçonner la possibilité en Russie.

Il sera intéressant de rappeler ce fait rétrospectif. En 1884, le gouvernement général de l'Algérie livrait, pour dix-huit ans, 1000 hectares de terres sablonneuses au Kreider (département d'Oran) et concédait 100 hectares de même terre à M. Creput pour la création de parcs à autruches. Les tentatives d'élevage sur le littoral n'ont pas très bien réussi, le climat y étant trop humide et l'espace consacré à ces volatiles du désert n'étant pas suffisant pour leur permettre d'atteindre leur plein développement.

La création des parcs au Kreider aurait pu remédier à ces inconvénients et assurer la pleine réussite de l'élevage en grand de l'autruche.

Malheureusement, cette concession, qui dès 1884 pouvait devenir le salut de l'élevage en Algérie, n'a pas été exploitée. J'avais, dans ce but, assuré la fusion des divers groupes d'éleveurs algériens. Des considérations climatériques, basées sur l'altitude des hauts plateaux oranais et du climat hivernal rigoureux, ont produit cet échec regrettable pour tous les intéressés. La réussite de l'élevage dans le sud de la Russie, dont le climat est certainement aussi rigoureux que celui des steppes oranaises des hauts plateaux, établit le bien fondé des observations publiées sur la rusticité de l'autruche supportant toutes les intempéries, l'humidité exceptée.

Voyons un peu quelles ressources, quel avenir nous assurait l'établissement d'une autrucherie au Kreider.

Lorsqu'on traverse les immenses solitudes des hauts plateaux où la gazelle bondit à travers les touffes d'alfa et de chih, l'œil ne rencontre en fait de végétation arborescente que de rares genévriers ou oxycèdres rabougris auxquels se mêlent parfois d'étiques thuyas au feuillage sombre.

Après quelques essais infructueux, on a fini par constater que l'acacia triacanthos est le seul arbre décoratif qui s'adapte aux conditions telluriques et climatériques de ces régions sèches et sablonneuses. Ceux existant au Kreider et à Méchéria sont d'une fort belle venue, ayant parfaitement résisté, tandis que les autres essences plantées dans les mêmes conditions ont toutes péri, sans exception.

A l'heure actuelle, autour de toutes les gares ou arrêts qui jalonnent la mer d'alfa, on ne voit que plantations de triacanthos.

Il va sans dire que dans les sites privilégiés, où l'abondance des sources permet l'irrigation, d'autres essences peuvent réussir. C'est le cas du Kreider, où 3000 arbres d'essences variées ont été plantés par le bataillon d'Afrique.

En évaluant la main-d'œuvre à 2 francs par jour, on a calculé que chaque arbre revenait à 2 000 francs.

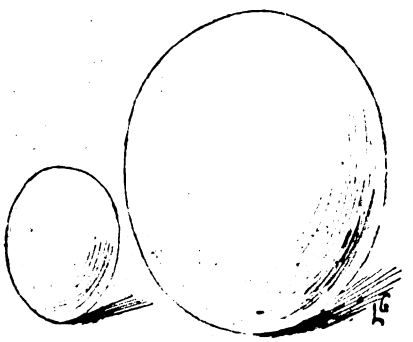
Digitized by Google

Les travaux de plantation du Kreider représentent environ cinq millions de journées de travail, correspondant à une valeur de dix millions.

Cet aveuglant coin du désert où, il y a quelques années à peine, on ne voyait pas un seul brin de verdure, où toute végétation s'arrêtait, où le thym et l'alfa eux-mêmes refusaient de pousser, est devenu, grâce aux efforts persévérants de l'armée, une verdoyante oasis, pleine de promesses.

Qui a vu le Kreider en 1881 et qui le revoit aujourd'hui a sous les yeux un exemple frappant de ce que l'on peut faire sur les parties du sol d'Algérie, même réputées les plus arides, avec ces trois éléments de force réunis : la vapeur, l'eau et..... des bras. Lisez beaucoup d'argent.

En 1881, ce que les cartes désignaient superbement sous le nom de Kreider, écrit en petites capitales, n'était qu'un point d'eau qui, par le volume relativement considérable de son débit, et par sa position géographique sur le chott, entre les premiers hauts plateaux et la région des Ksours, d'une part, et entre Géryville et les frontières du Maroc, d'autre part, servait de point d'arrêt forcé aux caravanes, aux tribus ou aux douars traversant cette région. Mais on ne s'y arrêtait que juste le temps nécessaire pour laisser boire les bêtes et remplir les outres de peaux de chèvres. Autour des sources qui sortaient de trois ou quatre trous, figurant de véri-



Grosseur comparée de l'œuf d'autruche et de l'œuf de poule.

tables cuvettes, aucune plante, aucune herbe, rien que quelques roseaux, des lentisques, de l'armoise. Bêtes et gens, piétinant dans la vase, défonçant le terrain, y accumulant des ordures, y abandonnant, de ci, de là, une charogne, avait fait du Kreider un cloaque ; ses sources allaient se perdre sous la terre, à quelques pas de leurs « cuvettes », et, chargées de matières organiques, elles donnaient une eau claire et limpide, il est vrai, mais qui entrait en putréfaction au bout de vingt-quatre heures.

Tel était le Kreider que nos troupes ont trouvé en juin 1881. Envoyées sur ce point pour en faire un poste avancé contre les bandes de Bou-Amema, et plus tard contre celles de Si-Sliman, on sait comment elles échouèrent dans cette « protection » impossible avec les moyens dont elles disposaient.

Les événements firent, cette fois, la démonstration définitive du principe que les vieux praticiens de l'Algérie avaient déjà érigé en axiome, à savoir que « prétendre assurer la soumission du Sud au moyen de colonnes péniblement ravitaillées par des bêtes de somme, était une chimère ».

Les généraux Saussier et Delebecque rompirent net avec les errements condamnés par l'expérience. Ils demandèrent des moyens d'action mieux appropriés au pays, c'est-à-dire l'occupation directe et permanente de points stratégiques situés au Sud, à commencer par le Kreider, reliés par une voie ferrée au centre du Tell et aux ports du littoral.

Le chemin de fer d'Arzeu à Saïda, construit primitivement en vue de l'exploitation de l'alfa des hauts plateaux avait, à cette époque, poussé sa ligne jusqu'à Modzbah, à 47 kilomètres de Saïda et à 35 kilomètres du Kreider. En 128 jours, 73 kilomètres avaient été construits; le 27 septembre 1881, la locomotive entrait en gare au Kreider, aujourd'hui, le point terminus est Djenien-Bou-Resg, à quelques kilomètres de Figuig, sur la route directe d'Algérie à Mekknès au Maroc (1). En 1891, l'ambassade extraordinaire de M. Patenotre auprès du sultan ne put aboutir à la prolongation de la ligne d'Arzeu jusqu'à Fez et Mekknès, une des trois capitales du Maroc. J'avais obtenu la faveur d'être embarqué sur le *Surcouf* avec la mission, mais mon état de santé ne m'a pas permis de suivre de Mogador à Maroc.

Incontestablement, la sécurité de tout le Sud-Ouest algérien et la prépondérance de l'influence française au Maroc seront les conséquences de l'établissement de la voie ferrée à travers les États des Maghreb.

En même temps qu'on posait les rails dans la direction du Kreider, ce poste était aménagé dans les conditions voulues. Aujoud'hui, les sources captées, endiguées, forment un bassin de 200 mètres de long sur 60 de large. L'eau de ce bassin, sans cesse renouvelée, est dirigée par de petits canaux découverts où s'embranchent des rigoles sur une étendue de 9 hectares en pleine culture maraîchère. Elle est en telle abondance qu'il a été possible de faire une piscine où les hommes de la garnison viennent se baigner, par escouade, pendant les fortes chaleurs.

Un peu plus loin, en dehors de la partie irriguée et réservée, soit à la culture, soit à l'alimentation des habitants, on a creusé un vaste abreuvoir à l'usage des Arabes. Force a été de parquer, pour ainsi dire, sur cet abreuvoir, les indigènes venant au Kreider approvisionner leurs douars ou faire boire leurs troupeaux. Sans cela, et l'expérience en a été faite, tous les travaux de captation et d'amé-

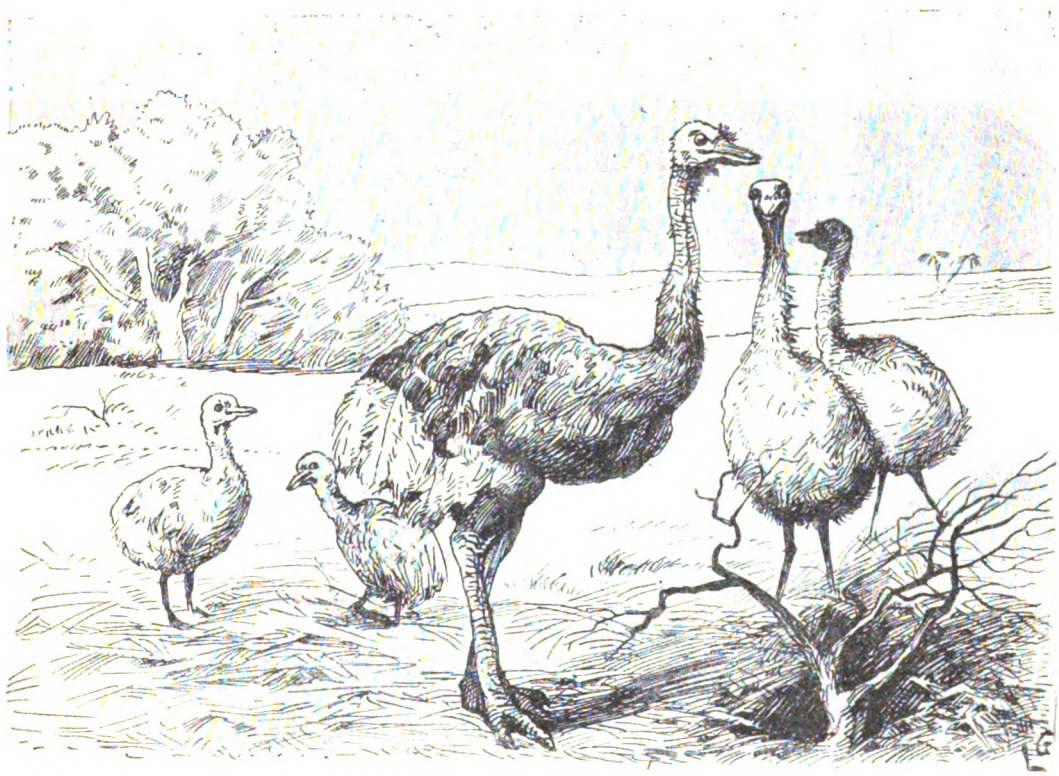
(1) Le voyage de Paris à Oran n'étant que de trois jours, on peut donc passer en quatre jours de l'asphalte du boulevard au sable du pays des Ksours, des rives de la Seine aux bords de l'Oued-Aïn-Sefra, des hauteurs des montagnes des Ahmours.

Digitized by Google

nagement seraient bien vite dégradés par l'inconscient esprit de dévastation des nomades. *Allah Kerim!* Dieu est grand! et ils se reposent sur lui du lendemain.

Le soleil d'Afrique aidant, les bras de nos soldats ont fécondé le sable que les eaux souterraines du chott avaient fait cultivable; et ils ont ainsi commencé avec des résultats déjà merveilleux l'œuvre de colonisation que le chemin de fer seul avait rendue possible, et que le peuplement portera à sa perfection.

Des allées d'ormes, de faux poivriers et de peupliers traversent les cultures de légumes et de fruits de toutes sortes qui y prennent des proportions inconnues sous notre climat. Le melon, la citrouille, l'aubergine, la tomate, les choux, les carottes, les pois, les asperges, les radis, la pomme de terre, etc., y croissent, y mûrissent et y prennent des développements inusités, sans nuire à la qualité savoureuse qu'ils ont sous notre ciel tempéré. Le vent est ici le grand modérateur du soleil; l'hiver, les rafales de l'Atlantique se font sentir avec vigueur dans toute la région, le Djebel-Ahmour semble être la montagne qui est la limite de ce régime météorologique. Évidemment, en ayant la précaution d'abriter les couples d'autruches reproducteurs, ce que fait d'ailleurs l'éleveur russe, les inconvénients du climat hivernal auraient été atténués. Quant aux troupeaux d'élèves, ils devaient suivre les troupeaux de moutons et de chameaux dans leurs paccages dans le



Autruches dans un parc d'élevage.

sud du Sahara dans des conditions de sécurité indiscutables, complétées par le poste de Méchéria (1), malgré la proximité des tribus nomades, pour ainsi dire indépendantes, qui fréquentent les frontière de notre Extrême-Sud-Ouest algérien.

D'où nous devons conclure qu'une autrucherie établie au Kreider dès 1884 assurait le succès de l'élevage en Algérie, et qu'il serait oiseux, en 1897, de reprendre cette question, sinon au titre « Historique de la colonisation de l'Algérie ».

(*A suivre*). J. Forest aîné.

(1) On l'a dit dès le premier jour : la création de Méchéria fut une erreur. Altitude 1158 mètres, à 352 kilomètres d'Arzeu. — Touadjeur, à 15 kilomètres plus à l'Est, possède de l'eau en abondance, les terres sont susceptibles de culture. — On admet l'utilité de l'occupation permanente de ce point; mais notre installation aurait dû être réduite aux proportions du rôle que la situation topographique et politique du pays assignait à Méchéria. Rien de plus triste que l'aspect du pays. Partout du roc, de la poussière, des pierres. L'alfa lui-même se refuse à croître sur le terrain, où il ne peut prendre racine.

Digitized by Google

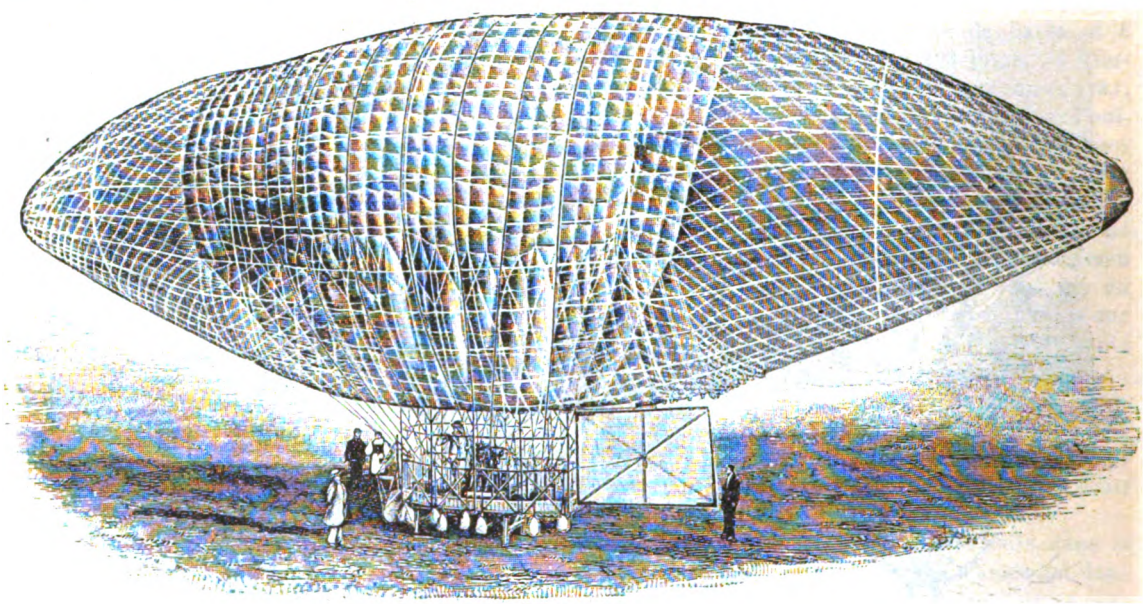
L'INCENDIE DU BALLON L'« ALLEMAGNE »

Une épouvantable tragédie s'est passée sous les yeux des aéronautes militaires de Berlin le 12 juin dernier, à 7 heures du soir.

Plus libéral que le gouvernement français, le gouvernement allemand autorise les inventeurs à employer le gaz hydrogène pur préparé dans les ateliers du parc aérostatique de Tempelhof. Cette faculté avait été accordée au docteur Wœlfert, créateur d'un ballon dirigeable actionné par une hélice à deux branches mise en mouvement à l'aide d'un moteur de 8 chevaux, analogue à ceux dont on fait usage dans les voitures à traction mécanique.

Ce ballon avait figuré, sans beaucoup de succès, à l'exposition industrielle de Berlin, dans un local privé, où l'on était admis après le payement d'une entrée supplémentaire. Les recettes n'avaient point permis à l'auteur de réaliser une seule expérience, mais, après la clôture de l'exposition, M. Wœlfert a trouvé, pour son malheur, un capiliste qui a mis à sa disposition la somme nécessaire.

Après une expérience préliminaire, dans laquelle



Le ballon l' « Allemagne. »

une des branches de son hélice motrice, qui est en aluminium, fut brisée, M. Wœlfert exécuta son ascension avec le mécanicien Knabe, jeune homme qui l'a assisté pendant toute la durée de l'exposition, mais qui, paraît-il, avait manifesté une vive répugnance à faire partie du voyage.

Quant au docteur Wœlfert, il était rempli d'ardeur. « Je reviendrai mort ou triomphant, cette fois », avait-il dit à un de ses amis, avant de procéder à cette tragique expérience.

La benzine servait à carburer de l'air qui était conduit dans le foyer et enflammé par un détonateur. Il y avait dans la nacelle une provision de 10 litres, plus que suffisante pour l'expérience projetée, puisqu'elle devait consister à aller jusqu'à Rixdorf, village situé dans l'Est à une distance de 3 à 4 kilomètres, et à revenir au point de départ.

Le ballon s'enleva lentement et régulièrement jusqu'à ce qu'il fût parvenu à une hauteur que l'on a évaluée à 800 mètres. Alors on entendit une détonation formidable et l'on vit la nacelle enveloppée de flammes qui s'élevaient jusqu'au ballon.

L'*Allemagne* et la nacelle s'approchèrent vivement de terre et cette masse enflammée vint s'abattre dans le voisinage du chemin de ceinture.

Pendant quelques instants, on put craindre que le ballon ne tombât sur un train de marchandises dans lequel se trouvaient des wagons chargés de foin. Le gouvernail qui était à l'arrière s'était détaché et était tombé tout en flammes avant la masse principale près d'une jeune fille qui est devenue folle de terreur.

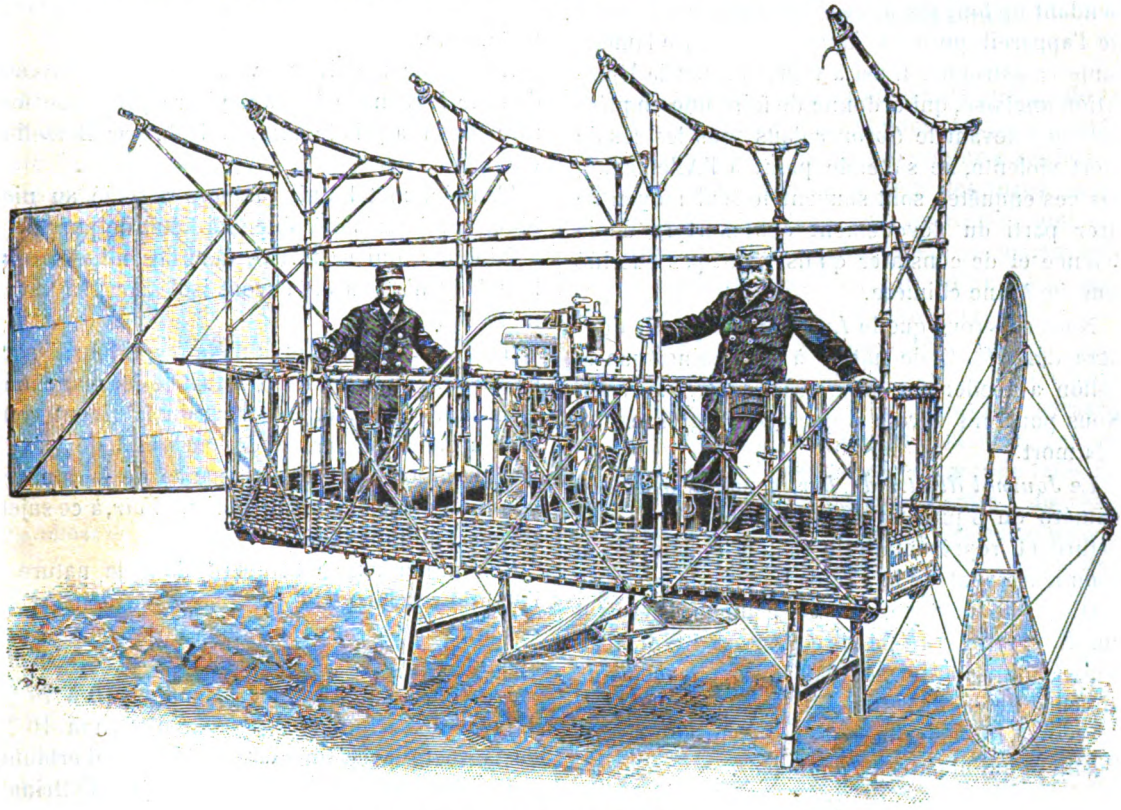
La tragédie a duré à peine cinq minutes et l'on n'a pas eu le temps de se rendre complètement compte de l'effet des mécanismes. On a pu seule-

Digitized by Google

ment voir que les aéronautes avaient fait osciller le gouvernail comme s'ils avaient cherché à déterminer la position favorable à son action. Un nombreux public qui s'était réuni pour constater l'expérience a été témoin de la catastrophe. Quelques spectateurs ont prétendu avoir aperçu à travers les flammes les deux victimes qui, cramponnées à la nacelle, faisaient des appels désespérés comme si elles avaient imploré un secours que nulle puissance humaine ne pouvait plus leur donner.

La principale cause de l'incendie est incontestablement le trop grand rapprochement du foyer et de l'enveloppe. Dans un article que nous avons rédigé il y a déjà plusieurs mois sur le système Wœlfert, et que nous avons inutilement fait remettre à l'infortuné docteur nous avons signalé ce défaut commun, de nature à amener une catastrophe. Mais elle a pu se produire de deux façons différentes, quoique tenant toutes deux à la même cause, la diminution de pression.

L'air renfermé dans l'intérieur du carburateur a pu se dégager trop rapidement et produire une gerbe de feu qui a communiqué l'incendie aux objets voisins tous excessivement combustibles,



La nacelle du ballon l'« Allemagne ».

la nacelle ayant été faite en osier comme celle d'un ballon ordinaire.

On peut encore admettre, et cette explication est la plus simple, que le gaz du ballon, sortant avec impétuosité par l'appendice, ait atteint le foyer et se soit enflammé spontanément. C'est à cette version que paraissent s'arrêter de préférence les témoins de l'horrible scène.

Craignant que son ballon ne crevât, le malheureux Wœlfert aura ouvert la soupape de dégagement sans prendre la précaution d'éteindre le feu.

Il a oublié, ce qui lui a coûté la vie ainsi qu'à son aide, que la machine ne pouvait marcher avec quelque sécurité que lorsque le ballon était en descente.

On dit même que lorsqu'on commença l'inflammation, au moment du départ, on vit une lueur s'élever à droite et à gauche du foyer. Le docteur Wœlfert aurait aperçu cette apparition dont il n'aurait pas compris l'effrayante signification et qui ne l'aurait point arrêté dans sa fatale entreprise.

La catastrophe a eu lieu devant le major Vieder, commandant du détachement aérostatique, et les cadavres, qui étaient à moitié brûlés et affreusement mutilés par la chute, ont été ramas-

Digitized by Google

sés par le capitaine Tjchudi, des aérostiers.

Le lundi 14, le corps du docteur Wœlfert a été enseveli dans le cimetière de Tempelhof. Le cortège était composé des aérostiers. Sur le cercueil, il n'y avait d'autre ornement qu'une couronne déposée par les officiers et les sous-officiers de la garnison du parc aérostatique. L'on n'a prononcé aucun discours.

Le corps du jeune Knabe, qui est marié et père d'une fille de deux ans, a été envoyé en province pour être enterré dans un tombeau de famille.

Le ballon dirigeable était construit avec beaucoup de soin, et le docteur Wœlfert avait travaillé pendant de longues années au perfectionnement de l'appareil qui a été détruit dans cette lamentable catastrophe. Il est à regretter que la législation anglaise, qui ordonne de faire une enquête publique devant le *Coroner* dans tous les cas de mort violente, ne s'étende point à l'Allemagne, car ces enquêtes sont souvent le seul moyen de tirer parti du dévouement des martyrs de la science et de constater qu'ils n'ont pas sacrifié leur vie à une chimère.

Nous espérons que le *Luftschiffahrt* nous donnera des détails de nature à déterminer que le ballon a réellement progressé contre le vent. Nous pourrons savoir si quelque progrès est dû à la mort.

Le *Journal illustré de Berlin* publie dans son numéro du 3 juin un grand dessin fait d'après nature et représentant le ballon enflammé au commencement de la chute. D'après le texte de l'article qui accompagne cette planche, l'aérostat aurait voyagé dans la direction de Rixdorf au départ du vent qui soufflait avec une certaine violence de la direction du Nord-Est. Il serait parvenu à traverser la route qui vient au nord de Berlin et qui aboutit à *Tanquelhof*.

W. DE FONVIELLE.

LUMIÈRE A INCANDESCENCE
ET TERRES RARES

Les nouveaux procédés Auer et similaires pour imbiber les manchons incandescents ont donné une application, jusque-là vainement cherchée, de minéraux qui étaient sans aucune utilité. C'est ainsi que l'on emploie pour ces préparations les oxydes des métaux suivants.

Yttrium, découvert en 1794 par Gadolin dans un minéral noir rencontré dans une mine de feldspath d'Ytterby (Suède), d'où le nom d'yttrium et ytterbite donné à cet oxyde.

Thorium, découvert en 1828 par Berzélius.

Lanthane, métal découvert en 1839 par Mosander et qui accompagne ordinairement le cérium et le didyme dans la cérite et quelques autres terres rares.

Erbium, métal soupçonné dès 1843 par Mosander et qui se trouve avec l'yttrium dans toutes ses combinaisons naturelles.

Didyme accompagne toujours le cérium et le lanthane, a été isolé en 1842 par Mosander.

Cérium, métal qui a été découvert en 1804 par Hisinger et Berzélius et a pu être obtenu à l'état métallique.

Zirconium, métal découvert en 1789 par Klaproth dans le Zircon de Ceylan, pierre précieuse fort rare dont il a pris le nom, et isolé par Berzélius en 1824.

Tantale, métal qui, toujours associé au niobium, n'a jamais été obtenu à l'état de pureté.

Niobium, qui se trouve dans les minerais du tantale et n'a pas été encore isolé sous sa forme métallique.

Tels sont les différents métaux qui fournissent les oxydes employés dans l'industrie des manchons à incandescence, et tout l'art du fabricant consiste à combiner les oxydes au point de vue de leur luminosité et de la nuance de la lumière pour obtenir le maximum d'effet. (*Voir*, à ce sujet, *Cosmos*, 30 juin 1894.)

Ces minéraux se trouvent dans la nature à l'état de combinaison, et voici les principaux de ces produits naturels d'où on extrait ces oxydes métalliques.

L'*orthite* et l'*allanite* contiennent 10 à 20 % d'oxyde de cérium, 3 % d'oxyde d'yttrium, 10 % de lanthane avec une petite quantité d'erbium.

La *gadolinite* est composée d'oxyde d'yttrium, de lanthane, de cérium, d'erbium, etc.

La *xénotim* renferme 62 % d'oxyde d'yttrium, 11 % de cérium, 27 % d'acide phosphorique.

L'*euxénite* a 31 % d'acide niobique, 18 % d'oxyde d'yttrium, 2 % d'oxyde de cérium, etc.

L'*yttrotantalite* et la *fergusonite* contiennent des niobattes d'ytria. Cette dernière a 48 % d'acide niobique, 46 % d'oxyde d'yttrium et 4 % d'oxyde de cérium.

La *cérite* renferme 13 % d'oxyde de cérium et 8 % de lanthane et de didyme.

La *zirconie* a 57 % d'acides zirconique et tantalique.

Enfin, la *monacite* et l'*orangite* sont composées d'oxydes de cérium, de lanthane, de thorium, etc.

Digitized by Google

Les nombres que l'on vient de donner sont réels, mais il ne faudrait pas les généraliser. En un mot, de ce qu'un minerai de cérite, par exemple, contient 13 % d'oxyde de cérium, il ne faudrait pas croire que tous les minerais de cérite renfermassent la même proportion d'oxyde, quelle que fût la provenance du gisement. En voici une preuve.

Le *Cosmos* a donné (article cité plus haut) la composition du minerai appelé la monacite, et qui est un phosphate de cérium et de lanthane allié à du didyme et du thorium, dernier métal qui se trouve d'ailleurs presque toujours dans les terres dites *rares*. Le tableau suivant indique la différence de composition selon le lieu du gisement, et une simple inspection montre quelles profondes différences se rencontrent dans des minerais dont le nom est identique et qui sont loin de se remplacer et d'avoir la même valeur. Cette dernière est en effet plus ou moins grande suivant la richesse en oxydes propres à l'incandescence et selon la plus ou moins grande luminosité de ces oxydes.

COMPOSITION DE LA MONACITE

Provenance	Ox. de thorium	Groupe de la cérite	Ox. d'yttrium ou groupe de l'ytterbite
—	—	—	—
Québec.....	1,10	50,2	4,5
Connecticut....	1,40	61	—
	0,32	58	—
Carolines du Nord	0,80	63,3	0,1
Carolines du Sud	0,23	39	—
Bahia.....	1,20	33	1,2
Minas Geraes..	2,40	51	2,2
Rio-Chico.....	4,80	53	3,2
Villa Bella....	5,30	62,4	4,4
Gayaz.....	7,60	64,1	5,1

L'*Industria* fait savoir que l'on s'est servi tout d'abord de la thorite et de l'orangite qui se trouvent seulement en Norvège, et que le prix en était de 6 à 8 marks par kilogramme, soit de 10 francs à 12 fr. 50. Mais la lumière à incandescence se développant avec la rapidité que l'on constate, les dépôts norvégiens ne purent suffire aux demandes et on fut amené à rechercher ces terres rares dans d'autres endroits. Le prix de la monacite a subi des variations énormes dans ces dernières années. Les premiers envois du Brésil furent cotés à raison de 2 125 francs la tonne, et, dans l'hiver dernier, on était descendu à 225 francs la tonne, soit presque dix fois moins.

Ce prix est d'ailleurs appelé à baisser encore, car nécessité est mère de l'industrie, et celle-ci a pour but, non seulement de donner à l'homme ce qui lui est nécessaire ou utile, mais de le lui procurer à bon marché, et il en sera des terres rares ce qu'il en est pour l'aluminium et pour le carbure de calcium. Mais peut-être qu'alors l'électricité nous aura fourni un moyen plus économique encore de nous éclairer, et que les manchons Auer ne se trouveront plus que dans les vitrines du Conservatoire des arts et métiers.

Dr. A. B.

LES TILLEULS

AU POINT DE VUE BOTANIQUE, SYLVICOLE, INDUSTRIEL ET MÉDICINAL

Au moment où l'on est en pleine époque de la floraison des tilleuls, il n'est peut-être pas superflu de consacrer une courte monographie à ces beaux arbres, si remarquables à bien des titres, mais malheureusement trop peu appréciés, tout au moins en France. Le genre tilleul appartient à la famille des Tiliacées, établie par Bernard de Jussieu, vers le milieu du siècle dernier.

Nous ne pouvons nous étendre ici sur les caractères botaniques des tilleuls (*Tilia*), qu'on trouvera d'ailleurs développés dans tous les ouvrages de phytotechnie; nous ferons seulement remarquer que ce sont des arbres de grande taille en général, à feuilles alternes simples, dentées, accompagnées de deux stipules latérales caduques. Les fleurs forment des grappes de cymes *avec une grande bractée foliacée*. La fleur est régulière et hermaphrodite, le calice comprend cinq sépales alternant avec autant de pétales formant la corolle. Les étamines, en nombre indéfini, sont libres, elles sont formées d'un filet grêle, portant une anthère extrorse dont les deux loges sont écartées l'une de l'autre. Il y a un pistil unique, supère, dont l'ovaire est surmontée d'un style à stigmate quinquélobé. Les loges ovariennes sont au nombre de cinq et renferment chacune deux ovules.

Le fruit est globuleux, sec à la maturité et demeure indéhiscent; il ne contient en général qu'une seule graine, rarement deux. Le genre tilleul ne comprend guère qu'une dizaine d'espèces, dont trois seulement méritent de fixer l'attention. Ce sont : le tilleul à petites feuilles ou tilleul sylvestre (*Tilia silvestris*), le tilleul à grandes feuilles (*T. grandifolia*) et le tilleul argenté (*T. argentea*). Au point de vue botanique, les différences entre ces trois arbres sont peu marquées, mais il n'en est plus de même au point de vue technologique.

Digitized by Google

A cet égard, il est peu d'arbres qui fournissent autant de produits et des produits aussi variés que les tilleuls; c'est, d'ailleurs, sur ce point que nous voulons plus spécialement attirer l'attention. Le *tilleul à petites feuilles* est le plus répandu; ses feuilles sont petites, longuement pétiolées, glabres sur les deux faces, vertes en dessus, glauques en dessous. Le port de l'arbre est beau et majestueux : il atteint de 10 à 15 mètres d'élévation et est assez répandu dans les forêts à sol calcaire, soit à l'état de dissémination, soit à l'état de massif. Ses bourgeons sont souvent rougeâtres. L'enracinement du tilleul à petites feuilles est oblique et traçant, il drageonne peu.

Le tilleul aime les sols frais et fertiles; il s'accommode même de ceux qui sont humides; dans les mauvais terrains, il ne forme que des cépées, mais dans les taillis des plaines, il se reproduit avec vigueur.

Au point de vue forestier, le tilleul partage, avec le charme, la précieuse qualité de pouvoir être transplanté à tout âge. Le terme de son exploitabilité absolue se meut entre soixante et quatre-vingts ans.

L'abbé Rozier, ce maître pour tout ce qui concerne la vie rustique, a donné, dans son *Cours complet d'agriculture,* des renseignements très circonstanciés sur la culture du tilleul. Quoique cet écrit date du siècle dernier, il reste toujours vrai et peut être donné comme exemple :

« On multiplie les tilleuls par les semis et par les drageons enracinés, par marcottes et boutures. La première méthode est préférable. On ramasse la graine dès qu'elle est mûre; on la laisse secher à l'ombre pendant quelques semaines, afin qu'elle acquière sa complète maturité. Pendant cet intervalle, on prépare une partie de terrain pour y faire les semis. Le sol doit être substantiel, doux, léger et profond. Sur ce sol, on trace des raies de deux pouces de profondeur, à la distance de six pouces les unes des autres. C'est dans ces raies que la semence, quinze jours après qu'elle a été récoltée, est jetée assez clairement et ensuite recouverte par la terre des côtés. Dans nos provinces méridionales, la superficie du sol demande à être recouverte avec de la paille menue ou avec des feuilles, afin d'entretenir un peu de fraîcheur dans la terre, et quelquefois légèrement arrosée pendant le reste de l'été. Dans nos provinces du Nord, ces arrosements sont en général inutiles, parce que la chaleur y est moins vive et les pluies plus fréquentes..... En semant par raies, le pépiniériste a plus de facilité de travailler le pied des semis et d'arracher la mauvaise herbe, que si la graine avait été répandue à la volée. Si, après avoir récolté la graine, on attend le printemps suivant pour la semer, on court grand risque de n'en pas voir germer la dixième partie, et souvent la totalité ne paraît qu'à la seconde année. »

On sort les sujets bien venus en pépinière la deuxième année après le semis, c'est-à-dire à la seconde année après la germination de leurs graines. Ils seront espacés en tous sens d'environ quatre pieds.

Le tilleul à petites feuilles a une écorce pourvue d'un liber abondant, fibreux et tenace, c'est un véritable textile qui, après avoir été soumis au rouissage, est employé pour faire des nattes, des liens, des tapis, paniers, chaussons, cordages et surtout d'excellentes cordes à puits très solides. Ces rubans ou *tilles* sont aussi employés pour consolider les paniers dans lesquelles on expédie, souvent fort loin, les vins de Champagne.

La Russie, qui possède de vastes forêts où le tilleul est très abondant, exporte annuellement une grande quantité de produits provenant de l'écorce de cet arbre.

Le bois du tilleul est impropre à la construction ; par contre, en raison de sa blancheur et de sa légèreté, il est souvent employé par les ébénistes pour les parties inférieures des meubles.

Comme ce bois est peu sujet à la vermoulure, il est très propre aux travaux du tour. M. Bouquet de la Grye nous apprend qu'on en fait des bobines pour les filatures, des touches et des claviers pour les pianos, des plateaux d'imprimerie. Les sculpteurs recherchent ce bois à cause de son homogénéité et de la facilité avec laquelle il se laisse ébaucher dans tous les sens. La plupart des statues de sainteté sont en bois de tilleul.

Les fabriques lyonnaises tirent du Jura des perches de tilleul qui servent à supporter les pièces de soie au-dessus des chaudières à teinture. Pour que la soie glisse facilement sur les supports, il faut qu'ils aient un poli parfait qu'on obtient en les écorçant sans employer d'instrument tranchant.

Le charbon du tilleul sert à la fabrication de la poudre et vaut presque autant, pour cet usage, que le charbon de bourdaine. Ce charbon est aussi très fréquemment employé pour les dessins dits « au fusain ».

Les feuilles de tilleul constituent un fourrage vert très goûté du bétail et qui forme une précieuse ressource dans les années sèches. La composition de ces feuilles est sensiblement la suivante :

Digitized by Google

Eau	60.0
Éléments protéiques	5.5
Matières non azotées	24.6
Ligneux	6.1
Matières minérales	3.8
	100.0

soit une relation nutritive de $\frac{1}{4.4}$, très voisine, comme on le voit, de celle du foin.

Dans quelques contrées, la sève du tilleul, fortement sucrée, sert à préparer, par fermentation, une liqueur vineuse assez agréable.

Le nectar des fleurs et la matière visqueuse et sucrée (miellée) exsudée par les feuilles, sont fort recherchés par les abeilles, et le miel de tilleul est justement apprécié des amateurs. Mais ce qui fait surtout la valeur des fleurs de tilleul, c'est leur emploi en médecine. Ces fleurs, qui se montrent en juin et juillet, dégagent une odeur très agréable, qu'elles conservent par la dessiccation; elles sont antispasmodiques au premier chef et sont employées avec succès en infusions, à la dose d'une forte pincée par demi-litre d'eau, contre les fièvres légères, la céphalalgie, la mobilité nerveuse, les *vapeurs*, les bouffées de chaleur et les indigestions. L'infusion de tilleul est même souvent consommé à la manière du thé. Aromatisée avec un peu de cognac ou de rhum, elle est en effet d'un goût très agréable et éminemment digestive.

Si jamais vous achetez des fleurs de tilleul, recommande M. Rodin, prenez garde qu'on ne vous vende sous ce nom la grande bractée qui supporte les fleurs. Cette bractée n'a pas cette odeur suave en laquelle résident les qualités du tilleul et dues à une huile aromatique.

Quand, dans les beaux jours de l'année, vous rêverez sous l'ombrage des tilleuls et que vous vous plairez à respirer le suave parfum de leurs fleurs odoriférantes, rappelez-vous les vertus bienfaisantes de cet arbre qui vient, heureusement, dans nos campagnes, fournir des médicaments simples, peu coûteux et préférables aux drogues des officines.

On a beaucoup parlé du tilleul colossal planté sur la place publique de Remiremont (Vosges), qui mesure 9 mètres de circonférence à la base, $7^{m},50$ à 1 mètre de hauteur, et 29 mètres d'élévation. Or, comme l'a démontré récemment M. Carrière, le savant botaniste, ce prétendu tilleul à petites feuilles est tout simplement un orme, que cet auteur croit pouvoir rattacher à l'espèce *fulva*. « Que des touristes ou des gens étrangers à la connaissance des végétaux aient pris cet arbre pour un tilleul, le fait n'a rien d'étonnant; mais il en est autrement des gens du métier. Ici, la chose n'est plus permise. Cette idée que cet arbre est un tilleul existe même chez des gens compétents, chez les horticulteurs vosgiens. » Encore une légende qui s'en va!.....

Un mot, maintenant, sur le tilleul à grandes feuilles (*Tilia grandifolia*).

Cet arbre, qui atteint de plus grandes dimensions que le précédent, est très souvent planté sur les promenades publiques et les avenues. Parfois désigné sous le nom de tilleul de Hollande, il a, comme son nom l'indique, les feuilles plus grandes, et celles-ci sont velues à la face inférieure. Son bois est plus tendre et moins estimé, il en est de même de l'écorce, qui est inférieure. Il est rare dans les forêts, car il est plus difficile sur le choix du terrain. Ce bel arbre, dont les fleurs sont très parfumées, serait très recherché pour l'ornementation, si ses feuilles n'avaient le défaut grave de tomber de bonne heure et d'être attaquées par plusieurs insectes qui hâtent encore leur chute. Parmi ces insectes, ou plutôt leurs chenilles, il faut mentionner le Bombyx laineux, (*Bombyx laniger*), le Zeuzère du marronnier (*Zeuzera œsculi*) et la Phalène de l'aulne (*Enomon alniaria*).

Le tilleul argenté (*T. argentea*) est une variété du précédent. Ses feuilles sont encore plus grandes, elles sont d'un vert magnifique en dessus, blanches et velues en dessous. Ses fleurs, jaunâtres, sont peut-être un peu moins odorantes, mais l'arbre, par son port magnifique, est d'un très joli effet dans les massifs des jardins paysagers. On ne saurait trop recommander les semis de graines de cet arbre, non qu'il se reproduise identiquement, mais parce que ces graines produisent des formes intermédiaires, à branches étalées, plus ou moins pendantes. Ces arbres, beaucoup plus vigoureux que les tilleuls à grandes feuilles, sont peu difficiles sur le choix du terrain; leur port et leur aspect est très ornemental et ils sont moins sujets aux dévastations des insectes; ils pourraient même être cultivés au point de vue de l'exploitation.

Les autres espèces de tilleuls sont exotiques, américaines pour la plupart, elles sont ornementales ou forestières, mais leur importance est beaucoup moindre.

ALBERT LARBALÉTRIER.

La vraie conduite de la vie consiste à discerner dans quelle mesure on contribuera le mieux à la fortune publique.....

PASTEUR.

Digitized by Google

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU 14 JUIN 1897.

Présidence de M. CHATIN.

Sur la constitution du grand sympathique; ses centres trophiques. — M. MORAT a montré précédemment que les nerfs inhibiteurs des vaisseaux (vaso-dilatateurs) ont des centres trophiques dans la moelle épinière; il établit aujourd'hui que la moelle allongée en renferme aussi. Si sur un chien on fait la section intracrânienne du facial, du nerf intermédiaire de Wrisberg et de l'auditif, après six jours écoulés, on peut s'assurer que les éléments dilatateurs de la corde tympanique et du lingual sont en grande partie dégénérés; leur excitation ne produit, en effet, plus qu'une vaso-dilatation atténuée. Ces constatations établissent que le grand sympathique est formé d'au moins deux parties, l'une inférieure, l'autre supérieure, superposées et dont le plan de partage est dans les ganglions.

Forêt fossile de « Calamites Suckowii ». — Grâce à des circonstances exceptionnellement favorables, M. GRAND'EURY a pu reconstituer en entier, des racines aux feuilles, une des espèces fossiles les plus caractéristiques du terrain houiller, le *Calamites Suckowii* fondé sur la base de tiges dont le *C. cistii* représente la partie aérienne; il s'agit d'une forêt fossile du Treuil, composée uniquement de *C. Suckowii*, enracinés, au mur de la deuxième couche, dans un schiste argileux où cette espèce spéciale a vécu et a laissé, sans mélange d'autres fossiles, tous ses débris attachés les uns aux autres ou reliés entre eux par des intermédiaires qui ne laissent subsister aucun doute sur leur identité spécifique. La reconstitution de cette plante, qui offre dans son ensemble des analogies frappantes avec les équisétacées, est surtout un fait important parce qu'elle permet d'affirmer l'identité spécifique de *C. suckowii* avec *C. cistii Calamoeladus parallelinervis* Gr. et *Calamostachys vulgaris* Gr., décrits comme autant d'espèces sur des échantillons de pièces détachées de *C. suckowii*.

Dédoublement de la bande fondamentale des chlorophylles. — Dans une précédente communication, M. A. ÉTARD a insisté sur ce point que les Chlorophylles étant très nombreuses, aucun travail ne pouvait être considéré comme valable si une espèce chimique n'était choisie et définie parmi celles que contient une même espèce botanique. Pour l'obtenir, s'il s'agit d'une constante spectrale à prendre, il faut encore, pour avoir des résultats qui puissent être reproduits, observer une solution de concentration définie dans un dissolvant déterminé sous une longueur connue.

Mais il fallait une méthode qui permit de rendre sensibles, les différences et de déterminer l'espèce chimique. D'après les recherches qu'expose M. Étard, le nombre des bandes chlorophylliennes et la longueur d'onde de leur axe moyen peuvent, par la méthode des dilutions limites, être comptés exactement et servir à caractériser l'espèce chimique.

La diversité des chlorophylles se démontre par la longueur d'onde des axes de leurs bandes préexistantes ou provoquées par l'action des réactifs.

La bande fondamentale des chlorophylles n'est pas toujours uniformément obscure, elle peut être double ou triple.

Sur l'action oxydante des sels manganeux et sur la constitution chimique des oxydases. — M. G. BERTRAND démontre l'action oxydante des sels manganeux sur diverses substances et en particulier sur l'hydroquinone.

Le principal intérêt de ces observations est de compléter, en ce qui concerne la constitution chimique et le mode d'action des oxydases, une notion qui découlait déjà des recherches qu'il a publiées sur l'intervention du manganèse dans les oxydations provoquées par la laccase.

Les unes et les autres nous font concevoir les oxydases comme des combinaisons spéciales du manganèse dans lesquelles le radical acide, probablement de nature protéique et variable suivant le ferment considéré, aurait juste l'affinité nécessaire pour maintenir le métal en dissolution, c'est-à-dire sous la forme la plus propice au rôle qu'il doit remplir. Le manganèse serait donc, dans cette conception, le véritable élément actif de l'oxydase, celui qui fonctionne à la fois comme activeur et comme convoyeur de l'oxygène: la matière albuminoïde, de son côté, apporterait au ferment les autres caractères, ceux qui se manifestent par l'analyse élémentaire, l'action des réactifs (alcool, sels) et des agents physiques (chaleur, dialyse).

Sur les principes actifs de quelques aroïdées. — Les études poursuivies sur les aroïdées ont indiqué chez les *arum* indigènes la présence d'une saponine, une base volatile indéterminée, une faible quantité d'acide cyanhydrique. Mlle J. CHAULIAGUET, MM. A. HÉBERT et F. HEIM ont cherché à vérifier la présence de ces trois corps : la saponine existe dans les parties souterraines et dans les fonds. Quant au principe volatil, jusqu'ici indéterminé, il présente tous les caractères de la conicine de ligue.

La présence, dans un groupe végétal naturel aussi éloigné des ombellifères que celui des aroïdées, d'un alcaloïde, sinon identique, au moins très voisin de la conicine, est d'un réel intérêt au point de vue de la chimie végétale et de la biologie générale.

Les auteurs n'ont pu mettre en évidence la présence de l'acide cyanhydrique libre ou à l'état de combinaison, dans aucun organe des *Arum maculatum* et *italicum*, et d'*Arisarum vulgare*.

Action des albumoses et des peptones en injections intravasculaires. — On admet généralement que les peptones ou les albumoses, introduites directement dans la circulation, sont toxiques à des doses qui varient entre 0gr,30 et 0gr,80 par kilogramme d'animal.

M. E. FIQUET démontre que cette toxicité est due à la présence d'albumotoxines. Les peptones et les albumoses pures ne sont pas toxiques.

Classification et phylogénie des Goniatites. — M. ÉMILE HAUG a reconnu qu'il existe plusieurs types d'enroulement se retrouvant d'une manière constante dans les stades jeunes de toutes les Goniatites et persistant souvent jusque dans l'adulte. Chacun de ces types caractérise un groupe naturel, un *phylum*, dans chacun desquels la forme du péristome, le développement du goulot siphonal, la plus ou moins grande complication des cloisons suivent une évolution parallèle. Le caractère du mode d'enroulement est en corrélation avec un caractère de premier ordre, celui de la longueur de la loge d'habitation, caractère que M. Haug emploie pour établir dans les

Digitized by Google

Ammonoïdées paléozoïques deux grandes subdivisions, comprenant chacune plusieurs phylums distincts et caractérisés : la première, par une loge d'habitation très longue ; la seconde, par une loge d'habitation courte. Les Goniatites peuvent être groupées en plusieurs phylums indépendants, caractérisés chacun par un mode d'enroulement particulier et dans chacun desquels l'évolution de la cloison suit une marche progressive parallèle, si bien que l'examen du stade de développement auquel se trouve une espèce d'un phylum donné permet souvent de déterminer le niveau du dévonien ou du carbonifère auquel appartient cette espèce.

Sur les Dicératinés du tithonique coralligène des Cévennes et du Dauphiné. — MM. V. Paquier et Roman, par l'étude comparative des formes de Dicératinés du tithonique coralligène de l'Isère, du Gard et de l'Hérault, jusque-là confondus sous le nom de *Heterodiceras Luci*, ont reconnu que : 1° Dans le tithonique inférieur, c'est *Diceras Beyrichi*, var. *communis* Bœhm, qui domine; *Heterodiceras Luci*, Defr. sp., ne s'y rencontre que très rarement; 2° dans le tithonique supérieur, c'est au contraire *H. Luci* qui abonde, *D. Beyrichi* est alors représenté par sa forme géante *D. Beyrichi*, var. *porrecta* Bœhm; 3° Avec *H. Luci*, on trouve, dans le tithonique supérieur du Gard, deux *Dicératinés* à test fibreux extérieurement, dont l'un, à valve supérieure operculiforme, doit être rapproché des *Matheronia* dont il représente un précurseur, tandis que l'autre, à crochet plus développé et à valve supérieure surélevée et déjetée, rappelle les *Toucasia*, tant par son aspect extérieur que par la lame myophore postérieure de sa valve inférieure.

Action des rayons X sur la rétine. — On a nié jusqu'ici l'action des rayons X sur la rétine, quoique quelques observateurs aient affirmé avoir constaté chez certains sujets une impression lumineuse quand l'œil se trouvait placé dans l'axe des radiations. On a dit aussi que les milieux optiques étaient opaques pour ces rayons, le cristallin particulièrement, et Brandès a affirmé que des sujets opérés de la cataracte éprouvaient nettement une impression lumineuse par les radiations d'un tube de Crookes ; ce fait a ensuite été nié par Darieix.

Le vérité est, d'après M. Bardet, que la sensation lumineuse existe faible, mais nette; elle est synchrone des vibrations du tube. Si l'on tourne l'axe de celui-ci de manière à diriger dans un autre sens les radiations, le phénomène disparaît, ce qui ne permet pas de supposer que l'impression soit due à l'action du champ électrique. Tous les milieux qui laissent passer les rayons X permettent au phénomène lumineux de se produire, tandis qu'il est empêché par les milieux opaques à ces rayons.

Il n'y a donc pas de doute que les radiations du tube de Crookes exercent une action lumineuse directe sur la rétine.

Sur un cas très grave de dermatite consécutive à deux applications de rayons X. — Voici les conclusions sommaires de cette communication du Dr Apostoli.

1° L'application des rayons Rœntgen peut provoquer, dans certaines circonstances, une *dermatite* avec *névrite* consécutive plus ou moins grave, caractérisée, soit par un érythème simple, soit par une eschare plus ou moins profonde pouvant intéresser la peau jusqu'au tissu cellulaire sous-cutané.

2° Cette dermatite, variable suivant son siège (peau, ongles, poils), variable également dans une certaine mesure suivant l'état constitutionnel du sujet en expérience, est assimilable sous plusieurs rapports à une brûlure électrique ordinaire et présente, comme cette dernière, les mêmes caractères généraux d'*aseptie*, d'*apyrexie*, d'*évolution très lente* vers la réparation et d'*intensité à peu près égale dans toute son étendue*.

3° Cette dermatite est toujours le résultat d'une faute opératoire commise, soit, et avant tout, par le rapprochement trop grand de la peau du tube de Crookes, soit par la durée trop longue d'une séance unique, soit enfin par des séances trop multiples et trop rapprochées.

La forme saprophytique de la tuberculose humaine et de la tuberculose aviaire. — MM. Bataillon et Terre ont découvert une forme de bacille évoluant très bien à la température ordinaire et offrant les réactions du bacille de Koch. Cette forme avait été extraite d'une tumeur de la carpe. Les auteurs de la découverte ont cherché, pensant qu'ils avaient affaire a une tuberculose transformée, à réaliser expérimentalement cette forme spéciale. Deux passages successifs sur la carpe et sur la grenouille ont fourni des bacilles de la forme observée, qui paraît être une forme saprophytique de la tuberculose, forme à laquelle on pourrait revenir par passage sur les animaux à sang froid, aussi bien avec la tuberculose aviaire qu'avec la tuberculose humaine.

Sur le climat de la Mandchourie. — M. Venukoff montre que la Mandchourie, qui a pour limites au Nord et au Sud les mêmes parallèles (53°-40°) que la France, y compris la Corse, jouit à peine du climat de la Finlande et des provinces baltiques (70°-53°) en Russie. Mais, si les froids de janvier sont même plus grands sur les bords de l'Amour et du Soungari qu'en Finlande, on a pendant l'été, en Mandchourie, des chaleurs suffisantes pour faire mûrir la vigne, ce qui est impossible aux bords de la mer Baltique. L'isotherme de 24° C. passe au mois de juillet en France, par Perpignan (42° lat.) et en Mandchourie par Bédouné (45° lat.), c'est-à-dire un peu plus au Nord. Je citerai encore les chiffres suivants qui montrent que la Mandchourie jouit d'un climat tout à fait continental, avec des amplitudes énormes entre les températures moyennes de janvier et de juillet : quant à la pluie et l'humidité, par suite de l'influence des mers du Japon, on peut dire que plus on est à l'Est, plus l'humidité est grande. De plus, l'hiver est généralement froid et sec, tandis que l'été est ordinairement chaud et humide.

Vérification expérimentale de la théorie de l'écoulement graduellement varié dans les canaux découverts. Note de M. J. Boussinesq. — Sur les surfaces isométriques. Note de M. A. Pellet. — Sur les petits mouvements périodiques des systèmes à longue période. Note de M. P. Painlevé. — MM. Ducretet et Lejeune présentent un interrupteur à mercure pour les fortes bobines de Ruhmkorff, destiné à éviter les inconvénients des interrupteurs à lame vibrante; nous le décrirons. — Sur la dynamique des réactions chimiques homogènes avec dégagement ou absorption de chaleur. Note de M. Michel Pétrovitch. — Contribution à l'histoire des iodures de phosphore. Note de M. A. Besson. — Sur un procédé d'oxydation et de chloruration. Note de M. A. Villiers. — Action du nickel sur l'éthylène. Synthèse de l'éthane. Note de MM. Paul Sabatier et J.-B. Senderens. — Sur l'acide isolauronolique. Note de M. G. Blanc. — M. R. Cha-

Digitized by Google

VASTELON étudie l'action de l'acétylène sur l'azotate d'argent. — M. A. AIGNAN donne un procédé de détermination de l'huile de résine dans l'essence de térébenthine. — Sur les relations de certains gisements de plomb carbonaté avec des grottes et d'anciens lits de rivières souterraines. Note de M. DE LAUNAY. — Caractéristiques du charbon humique de Broxburn, près de Bathgate (Écosse). Note de M. C.-E. BERTRAND. — M. MARTEL donne une étude complète de la Cueva del Drach (grotte du Dragon) qu'il a explorée en septembre 1896, dans l'île Majorque. — Expériences sur l'excitation des nerfs par les rayons électriques. Note de M. B. DANILEWSKY. — Action thérapeutique locale des courants à haute fréquence. Note de M. OUDIN — De l'influence du sommeil hypnotique sur les gastralgies du tabe dorsal. Note de M. SPALIKOWSKI, qui est arrivé à atténuer considérablement les crises gastralgiques chez une dame de quarante-six ans, par un traitement hypnotique qui a duré trois mois. — Sur la variation de la température à la surface de sols de différentes natures. Note de M. JOSEPH JAUBERT.

CONGRÈS DES SOCIÉTÉS SAVANTES
A LA SORBONNE

De l'utilité scientifique des collections de monnaies anciennes (1).

Notre grand moraliste, La Bruyère, après avoir raillé *la curiosité*, qui « n'est pas un goût pour ce qui est bon ou ce qui est beau, mais pour ce qui est rare, unique, pour ce qu'on a et ce que les autres n'ont point », met en scène le curieux de médailles, Diognète : « Pensez-vous, dit-il, qu'il cherche à s'instruire par les médailles, et qu'il les regarde comme des preuves parlantes de certains faits et des monuments fixes et indubitables de l'ancienne histoire? rien moins. Vous croyez peut-être que toute la peine qu'il se donne pour recouvrer *une tête* vient du plaisir qu'il se fait de ne voir pas une suite d'empereurs interrompue? c'est encore moins. Diognète sait, d'une médaille, le *frust*, le *feloux* et la *fleur de coin;* il a une tablette dont toutes les places sont garnies, à l'exception d'une seule : ce vide lui blesse la vue, et c'est précisément, et à la lettre, pour le remplir qu'il emploie son bien et sa vie. »

Cette mordante satire emprunte encore un surcroît d'ironie à la place qu'elle occupe dans le chapitre de *la Mode*, où le curieux de monnaies anciennes a son rang marqué entre le fleuriste « qui a pris racine au milieu de ses tulipes », l'amateur de prunes et le collectionneur de papillons et de serins.

La Bruyère, Messieurs, tout en fustigeant de la belle façon les frivoles antiquaires de son temps qui possédaient des médailliers pour être à la mode, a donné en deux mots, avec le bon sens qui caractérise le génie, la définition de ce que doivent être les monnaies anciennes pour tout esprit sérieux et éclairé : « des preuves parlantes de certains faits, des monuments fixes et indubitables de l'ancienne histoire. »

Ce n'est pas dans une assemblée d'élite comme la vôtre, Messieurs, dans cette réunion solennelle des savants de la France entière, dans ce vaste amphithéâtre de la science, que la démonstration de cette vérité devrait être présentée, si je ne m'étais simplement proposé pour but de me faire, en peu de mots, l'interprète de votre réponse au public qui, d'ordinaire, visite, pour se distraire, nos musées de province et qui voit, sans en bien comprendre l'utilité scientifique, les lépidoptères et les serins empaillés, parfois même des herbiers où la tulipe est en honneur, côtoyer une vitrine plus humble, où quelques médailles, les unes frustes, les autres à fleur de coin, ont marqué leur silhouette au milieu d'un champ de poussière protectrice. Il est tenté de considérer cette série numismatique comme un amas de petites curiosités, des spécimens d'un genre d'objets qu'il est bon d'avoir parce qu'il faut un peu de tout dans un musée bien compris; des échantillons d'un rang à peine un peu plus relevé que les collections voisines d'*ex-libris*, de timbres-poste ou de boutons d'uniformes.

Ce qui, d'ailleurs, explique cette opinion d'une partie du public, c'est qu'il se rencontre encore aujourd'hui — avouons-le — parmi les amateurs de monnaies anciennes, pas mal de Diognètes, les uns spéculateurs intéressés, les autres ignorants autant que passionnés, à la merci des brocanteurs et des faussaires, qui sont, en face de leur propre médaillier, comme l'amateur de livres qui ne lit jamais, ou comme un voyageur qui ne prendrait pas de notes au cours de ses pérégrinations. J'en connais qui, ne s'attachant qu'au petit côté de la numismatique, sont au comble de la joie lorsqu'ils ont rencontré une incorrection dans une légende monétaire, ou bien une tête impériale tournée à droite au lieu d'être à gauche, pareils en cela au bibliophile transporté d'aise quand il a découvert, dans la bonne édition d'un vieux livre les trois coquilles typographiques qui ne se trouvent pas dans la mauvaise.

Et puis, un esprit superficiel est naturellement porté à assimiler les monnaies anciennes à celles qui circulent journellement dans nos mains, et il ne saisit guère de quelle utilité seraient ces dernières pour écrire l'histoire contemporaine.

Nous verrons tout à l'heure, Messieurs, que cette assimilation n'est pas entièrement conforme à la réalité; mais, si vous le voulez bien, acceptons-la provisoirement et plaçons-nous, par rapport à notre numéraire circulant, dans la situation où nous nous trouvons, par exemple, vis-à-vis des monnaies que nous ont laissées les Romains et les Grecs.

Transportons-nous par la pensée dans un avenir lointain; franchissons les siècles et supposons que dans deux mille ans d'ici des savants cherchent à

(1) Discours de M. E. Babelon, à la séance générale du Congrès des Sociétés savantes en 1897.

Digitized by Google

reconstituer l'histoire de notre civilisation, alors que le *tempus edax rerum* aura englouti nos monuments de toute sorte, et qu'il ne restera plus, de nos œuvres de l'art et de l'intelligence, que des ruines, des débris et des tombeaux : voici tout à coup un numismate de ce temps — il y en aura toujours — entre les mains duquel tombe une pièce de *5 francs*, au millésime de 1878. Que lui apprendra cette monnaie? Il est aisé de démontrer qu'armé de la critique la plus rigoureuse, il en tirera des éléments propres à enrichir le domaine de toutes les branches des sciences historiques et économiques.

La légende *République française* lui apprendre quelle est la forme actuelle de notre gouvernement, et s'il a déjà rangé dans son médaillier un nombre raisonnable de monnaie de notre XIX^e^ siècle, il constatera que notre régime politique a changé souvent; il pourra même préciser la durée de chaque régime, l'époque de nos trop fréquentes révolutions.

L'inscription du revers, *Liberté, égalité, fraternité*, lui indiquera quel est l'idéal social que nous poursuivons, et peut-être que les lambeaux de littérature que sa perspicacité saura confronter avec cette devise lui donneront à présumer que nous avions bien encore quelque progrès à faire pour en atteindre la parfaite réalisation.

Le type de l'Hercule debout entre la Justice et l'Équité, ressouvenir de la mythologie romaine, lui donnera quelque idée des tendances philosophiques de notre siècle, en lui démontrant que nous préférons ces allégories païennes aux emblèmes de notre propre religion on de notre histoire nationale.

Peut-être s'étonnera-t-il que l'inscription *Dieu protège la France* ait été gravée sur la tranche, dans le voisinage de l'Hercule; il pourra toutefois, après un compliment mérité à la logique de notre entendement, en déduire le principe fondamental de nos conceptions religieuses et morales.

La marque de valeur *5 francs* lui fera connaître notre système monétaire s'il veut bien peser la pièce. En consultant son médaillier, il s'apercevra que la frappe de la pièce de *5 francs* est suspendue chez nous depuis 1878, ce qui lui servira d'argument pour disserter sur la question du monométallisme et du bimétallisme qui, sans doute, ne sera pas encore épuisée.

La suite des monnaies du XIX^e^ siècle lui permettra de mieux comprendre la valeur réelle et relative des choses à notre époque, d'interpréter avec plus d'assurance les comptes et les marchés dont le texte aura réussi à se conserver jusqu'à lui. Pour l'histoire de notre droit public, il constatera que la République française ne donne pas à ses présidents le droit d'effigie qu'ont eu nos souverains. Quel jugement portera-t-il sur l'acuité et la finesse de notre esprit s'il parvient à trouver la clé du rébus qui s'étale dans le champ de nos pièces d'or, sous l'image du coq gaulois?

Je passe sous silence, Messieurs, bien d'autres considérations, et je vous laisse le soin de compléter par vos propres réflexions toute la portée historique que nos monnaies actuelles, ce banal instrument de nos échanges quotidiens, si pauvre comme invention et comme art, pourrait avoir dans un lointain avenir et dans une situation scientifique comparable à celle qui nous a été faite vis-à-vis de l'antiquité, par le temps et les révolutions des siècles.

Avant que j'aie esquissé à vol d'oiseau cette rapide comparaison, vous aviez déjà, Messieurs, reconnu par votre propre expérience que les monnaies anciennes sont des témoins oculaires et officiels, appelés sans relâche à déposer dans la vaste enquête entreprise, à des points de vue divers, par l'ensemble des sciences historiques, sur le passé de l'humanité. Voilà la raison de la présence de ces témoins, de ces pièces à conviction dans nos musées; voilà pourquoi nous recherchons aujourd'hui la modeste drachme qui circulait de main en main sur l'agora, le moindre denier qu'on échangeait sur le forum ou dans les camps, comme un document authentique, contemporain, le seul témoin, parfois, qui nous serve à préserver un événement historique de la profanation de l'oubli.

Nos monnaies modernes sont fixées pour une longue période d'années dans des types de convention qui ne changent guère; les mêmes emblèmes et les mêmes légendes se perpétuent aussi longtemps que dure un régime politique : on modifie seulement la date et les *différents* monétaires.

Tout autres étaient les usages de l'antiquité qui, presque partout, a fait de sa monnaie, non seulement un instrument pour les échanges, mais en même temps une médaille commémorative destinée à fixer dans la mémoire des peuples le souvenir des événements heureux de leurs annales. De là, dans les coins monétaires, des changements incessants, une prodigieuse variété de types qui s'accroît encore par la multiplicité des ateliers et par l'imperfection matérielle de l'outillage qui ne permettrait pas de frapper un grand nombre de pièces avec les mêmes matrices.

Pour le monde grec seulement, nous connaissons présentement 5 à 600 rois ou dynastes et près de 1 400 villes qui ont frappé monnaie dans ces conditions d'inépuisable fécondité et de renouvellement continu, et les produits d'un grand nombre de ces ateliers s'échelonnent chronologiquement depuis le VII^e^ siècle avant notre ère jusqu'au III^e^ siècle après Jésus-Christ.

A Rome, la diversité des types monétaires est non moins grande et non moins instructive. Plus de 10 000 symboles différents ont été relevés sur les deniers que le triumvir monétaire Lucius Calpurnius Piso fit frapper dans une seule année, en 89 avant notre ère, et ses deux collègues dans les mêmes fonctions n'ont pas fait graver un moins grand nombre de coins. Il fallait la coopération d'une véritable armée d'ouvriers pour monnayer les

Digitized by Google

espèces nécessaires à la circulation générale ; à tel point qu'un jour une rébellion ayant éclaté dans les ateliers de la Monnaie de Rome, les monétaires s'y trouvaient si nombreux que la répression du désordre coûta la vie à 7 000 soldats.

Une ville comme Éphèse, par exemple, frappe monnaie durant l'espace de huit siècles et demi et produit plusieurs centaines de types monétaires différents. Si vous les disposez dans l'ordre des temps, vous pourrez suivre pas à pas l'histoire de l'art dans cette ville, vous assisterez à ses débuts, à son épanouissement, à sa décadence ; vous contemplerez, se déroulant sous vos yeux, l'imposante théorie des dieux honorés dans cette ville, l'Artémis éphésienne et ses symboles, Zeus Yetios, Apollon Hikésios, Apollon Embasios ; des divinités allégoriques comme le dieu du mont Pion, les dieux fleuves Kaystros, Kenchrios et Marnas, différents épisodes des légendes relatives à l'établissement des Ioniens en Asie Mineure ; Coresos, un des fondateurs mythiques du temple d'Artémis, et jusqu'à Héraclite, le philosophe de la mélancolie.

Pour l'histoire politique, nous en suivons toutes les phases par les monnaies qui montrent Éphèse subissant tour à tour la suprématie athénienne ou la domination des Perses, s'alliant avec Rhodes, Cnide et Samos, ballottée entre la tyrannie et la démocratie, frappant ensuite au nom d'Alexandre, de Lysimaque, des Séleucides, des Ptolémées ; prenant au gré de ses maîtres successifs les noms d'Arsinoé et d'Eurydicée, retournant à son nom d'Éphèse, ouvrant son atelier aux rois de Pergame, affirmant son alliance avec Mithridate, enfin accueillant dans son port la galère qui portait le proconsul romain. Un grand nombre de ces événements dont le souvenir est consacré par les monnaies ne sont connus ou précisés que par elles.

Dans l'ordre économique, nous voyons Éphèse adopter tour à tour, pour la taille de ses espèces, suivant les avantages de son commerce extérieur, le système phénicien, le système rhodien, le système attique ; nous constatons des associations commerciales dont l'histoire, sans les monnaies, n'aurait nul souvenir : alliance d'Éphèse avec Aradus de Phénicie ; avec Alexandrie d'Égypte ; avec Cysique, Smyrne, Mytilène, Pergame et vingt autres villes : sous nos yeux se forment et se dénouent, au gré des intérêts ou sous la pression des événements, ces ligues hanséatiques dont le moyen âge n'eut pas le secret, et dont l'histoire est encore à écrire.

Et quant aux annales municipales d'Éphèse, les bases essentielles en sont constituées par la série — qui s'accroît chaque jour — des prytanes éponymes dont les noms, au nombre de près de 400, ont été, jusqu'ici, relevés sur les monnaies.

Éphèse, Messieurs, n'est pas une exception. Parcourez, comme Anacharsis, toutes les contrées du monde hellénique : partout, aussi bien qu'à Éphèse — à Smyrne, Alexandrie, Antioche, Athènes, Corinthe, Syracuse, — enfin à Carthage et à Rome, vous trouverez dans les monnaies le reflet des commotions politiques, de l'histoire de l'art, de la vie municipale, de l'activité commerciale, du rayonnement au dehors ; de cette diversité d'institutions, d'usages, de traditions locales ; de cette décentralisation, en un mot, qui est pour un peuple — l'histoire de la Grèce le démontre avec éloquence — la meilleure condition du progrès social.

Si Éphèse nous donne le nom de ses prytanes éponymes, dans d'autres villes, la monnaie est signée par le stratège, le grammateus, le boularque, l'éphore, le tamias, l'archiéreus, le stéphanophore ou surintendant des sacrifices, l'agonothète ou président des jeux publics, le théologos ou interprète des oracles, l'archiatre ou chef des médecins ; il y a même des villes où les monnaies nous apprennent que les femmes pouvaient être investies des plus hautes fonctions publiques.

Partout, les dieux et les héros de chaque contrée vivent et s'agitent en des milliers d'épisodes. Jetez un regard sur la numismatique de la Crète : cinquante villes au moins de cette île fameuse y sont représentées, et quelle variété de types mythologiques ! La naissance de Zeus dans la grotte du mont Ida ; Minos, le premier législateur ; Thésée, le labyrinthe, le Minotaure ; le géant Talos, précurseur des modernes Crétois, qui brandit une pierre et fait trois fois par jour le tour de l'île pour empêcher les vaisseaux confédérés des Argonautes d'y aborder.

Vous parlerai-je, à présent des monnaies de la Thessalie, de la Béotie, de l'Argolide ? Ces dernières, avec Héra et ses symboles, Apollon Lykios, le combat de Danaos et de Gelanor pour la domination du Péloponèse ; la touchante histoire de Cléobis et Biton traînant eux-mêmes le chariot sur lequel leur pieuse mère est assise pour se rendre au temple de Héra. En Arcadie, c'est Ulysse, armé d'un aviron, qui cherche l'homme mystérieux que lui a désigné Tirésias ; à Syracuse, c'est la nymphe de la fontaine d'Ortygie qui a si divinement inspiré à la fois les poètes et les artistes graveurs des coins monétaires. A Neapolis, à Terina, à Tarente, ce sont les sirènes Parthenope, Ligea et le jeune Taras sauvé par un dauphin. Vous citerai-je enfin, à une autre extrémité du monde grec, le géant Ascos à Damas, les Tables ambrosiennes à Tyr, les dieux syriens aux formes si étranges, au culte si monstrueux ?

N'est-il pas intéressant de retrouver en images, sur les monnaies d'une ville perdue de la Paphlagonie, Abonotheicos, le culte du serpent qu'un imposteur du IIe siècle de notre ère, Alexandre, avait réussi, à l'aide de bons tours de magicien, à introniser dans cette contrée ? Vous vous souvenez des persécutions sanglantes que les rois de Syrie, surtout Antiochus IV Épiphane, firent endurer aux juifs réfractaires, et les déportations qui s'ensuivirent. Des familles juives furent ainsi transplantées jusqu'à

Digitized by Google

Apamée, en Phrygie ; elles finirent par s'accommoder de cet exil où elles prospérèrent tant et si bien que trois cents ans plus tard, au temps de Septime Sévère, elles y avaient acclimaté les traditions bibliques elles-mêmes ; on racontait que l'arche de Noé s'était arrêtée au plus haut sommet des montagnes voisines, et, pour que personne n'en pût douter, des monnaies furent alors frappées, sur lesquelles on voit Noé et sa femme dans l'arche, et donnant à la colombe son libre essor.

A peu près tout ce que nous savons des tribus de la Macédoine et de la Thrace avant Philippe — les Bisaltes, les Edones, les Odomantes, les Odryses, les Paeoniens — nous est révélé par leurs grandes et curieuses monnaies, d'un art si rude, si vigoureux, si expressif. Ailleurs, c'est le nom d'un fleuve, comme le Rheon, à Hipponium, ou celui d'un port, comme le Lacydon à Marseille, qui nous sont révélés, ou bien c'est le nom d'une ville et son emplacement. Une quinzaine au moins des rois de la Bactriane ne nous sont connus que par leurs espèces. La chronologie des rois de Sidon, de Byblos et des villes de l'île de Chypre n'a pu être constituée que par les monnaies. L'histoire des dynastes de la Cilicie, de la Pamphylie, de la Lycie, de la Carie, de la Cappadoce, n'a pas de plus solide fondement que les monnaies qui complètent, éclairent le récit des auteurs et permettent de vérifier leurs assertions plus ou moins controversées.

(*A suivre*). E. Babelon.

BIBLIOGRAPHIE

L'évolution régressive en biologie et en sociologie, Jean Demoor, Jean Marson et Emile Vanderwelde, Paris, Alcan.

Depuis que les théories transformistes ont été appliquées aux phénomènes sociaux, il s'opère constamment entre la biologie et la sociologie de multiples échanges terminologiques. Les sociétés sont des organismes, les organismes sont des sociétés cellulaires. Ces analogies que la terminologie consacre ne vont cependant pas jusqu'à une identification. Elles justifient cependant la production d'œuvres comme celle que nous signalons et dans laquelle se sont associés de savants naturalistes et sociologues.

La régression est un fait à la fois biologique et social de grande importance, les organes témoins en biologie, certaines traditions à demi effacées en sociologie en sont des exemples qui montrent que cette régression est souvent un élément de progrès.

Le choléra en Europe depuis son origine jusqu'à nos jours, par le Dr Ph. Hauser. (Prix, 15 francs.) Société d'éditions scientifiques, Paris.

Ce livre est le développement de la pensée suivante que l'auteur à prise par épigraphe : « L'épidémiologie n'est qu'une branche de la sociologie. Les maladies populaires ne sont que le reflet d'un équilibre instable dans les forces biologiques de l'organisme social. Toutes les causes retardant l'évolution sociale ou affaiblissant la résistance vitale des individus exaltent la réceptivité morbide des masses populaires. »

C'est une étude complète sur le choléra, sur ses causes et sur l'histoire de ses successives invasions ; elle est précédée d'une très importante introduction à l'étude de l'épidémiologie. Riche en documents, il sera très utilement consulté par les médecins et les hygiénistes.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

American journal of mathematics (avril). — On the most perfect forms of magic squares with methods for their production, Emory Mc. Clintock. — Isotropic elastic solids of nearly spherical forms, C. Chree. — Non-uniform convergence and the integration of series term by term, William F. Osgood. — A note on the factors of composition of a group, Ellery W. Davis. — Simple proof of a fundamental theorem in the theory of functions, R. D. Bohannan.

Archives de médecine navale (juin). — Observations de quelque cas d'une maladie infectieuse observée pendant le séjour de l'*Étoile* à Djeddha, aux mois de juillet et d'août 1895, Dr Bartet. — Rapport sur la désinfection par le chloroformol des locaux contaminés, Dr Alain Piton. — Coloration des liquides antiseptiques, Dr Lassabatie. — Altération de la fonte dans l'eau de mer, M. P. Le Naour. — Observation de luxation du genou par suite de contraction musculaire, Dr Gallas. — Contribution à la géographie médicale ; un archipel peu connu de la Micronésie, Dr d'Hercouët. — Un cas de piqûre de serpent guéri par le sérum antivenimeux du Dr Calmette, Dr de Lavigne. — Note sur quelques cas de scorbut dans la Haute-Casamance, Dr Lasnet.

Bulletin des sciences mathématiques (juin). — Leçons de cinématique, G. Koenigs. — Leçons nouvelles sur l'analyse infinitésimale et ses applications géométriques, C. Meray. — Index operum Leonardi Eleri, J. C. Hagen. — Il passato ed il presente delle principali teorie geometriche, Gino Loria.

Civilta Cattolica (19 giugno). — Plutocrazia e pauperismo. — Gli Hethei-Pelasgi in Italia. — Clemente VIII e Sinan Bassa Cicala. Secondo documenti inediti.

Électricien (19 juin). — Transmetteur microtéléphonique Guyomard et Rolland, L. Montillot. — L'application des courants ondulatoires à l'électrothérapie, E. Meylan. — Nouvelles expériences sur l'électro-germination des graines, G. Dary. — Observations sur un orage, A. Nodon.

Étangs et rivières (15 juin). — Du permis de pêche, E. Maison. — Les forestiers pisciculteurs, G. Lanoir.

Génie civil (19 juin). — Nouveau système de traction électrique pour tramways, A. B. — Etude théorique et pratique de la production et de l'utilisation industrielles

Digitized by Google

de la chaux, E. Damour et M Waton. — Dérivation de la Scarpe autour de Douai, A. D. — L'acier au nickel, R.

Géographie (17 juin). — Le Soudan français, J. Forest. — Au pays des homards, Mallat de Bassilan. — La ligne Port-Saïd-Hurrachy, P. Lesieur.

Journal d'agriculture pratique (17 juin). — Variétés de lupin des sols calcaires, L. Grandeau. — Le carbure de calcium et la destruction du phylloxera, E. Schribaux. — Nouvelles recherches sur les tubercules et les nodosités des légumineuses et sur leurs rapports avec ces plantes, C. Naudin. — Les presses à fourrages, M. Ringelmann.

Journal de l'Agriculture (19 juin). — Greffe en écusson, Pierre Passy. — La production des graines de betteraves en France, Troude.

Journal of the Society of arts (18 juin). — The industrial uses of cellulose, C. F. Cross.

Laiterie (19 juin.) — Le lait condensé et les appareils d'évaporation, R. Lezé. — Ecole pratique de laiterie de Coetlogon, R. L.

La Nature (19 juin). — Marine des Etats-Unis, L. Renard. — Les défenses de l'organisme, Dr Charrin. — Le nouveau tunnel sous la Tamise, Daniel Bellet. — Les causes de la catastrophe de Killarney, E. A. Martel. — L'alcoolisme des poissons, Flamel. — Bicyclistes militaires et chiens de guerre, F. Gall. — Découverte d'une ancienne ville au Mexique, Mis de Nadaillac.

Memorie della Societa dagli spettroscopisti italiani (juin). — Sulla teoria di Wilson relativa al livello delle macchie solari, A. Ricco. — Sulla distribuzione in latitudine dei fenomeni solari osservati nel 1° trimestre del 1897 al regio osservatorio del collegio Romano, P. Tacchini.

Moniteur de la flotte (19 juin). — Les points d'appui, Marc Landry.

Nature (17 juin). — The approaching total eclipse of the sun, J. Norman Lockyer. — The old red sandstone of lorne, Arch. Geikie.

Progrès agricole (20 juin). — La chicorée, Lelong-Briquet. — Récolte de fourrage; faneuse et râteaux à cheval, M. Léopold. — Les navettes, L. Defrance. — La gangrène de la tige de la pomme de terre, A. Larbalétrier.

Questions actuelles *(juin)*. — Note de l' « Osservatore Romano ». — Le duc d'Aumale. — Les conservateurs et la démocratie. — Rome et Cantorbéry. — Le clergé et la question sociale. — Congrégations romaines. — Le jubilé de la reine d'Angleterre.

Revue du Cercle militaire (19 juin). — La puissance navale de l'Angleterre dans l'Océan Indien, P. M. — Le général Champion de Nansouty. — L'armée et la colonisation.

Revue générale des sciences pures et appliquees (15 juin). — L'état actuel et les besoins de l'industrie des moteurs à gaz et à pétrole, Aimé Witz. — La liquéfaction du fluor, H. Moissan et J. Dewar. — Les dinosauriens, A. Bigot. — La culture du cacaoyer dans les colonies françaises, H. Lecomte.

Revue industrielle (19 juin). — Gazogène à acétylène, système Cuinat, P. Chevillard. — Essai des ustensiles en aluminium. — Taille des pignons coniques, d'après M. J. H. Gibson. — Chauffage et ventilation à air humidifié dans les filatures, Gérard Lavergne.

Science (11 juin). — The introduction of new terms in geology, John C. Branner.

Science illustrée (19 juin). — Le chemin du Sénégal au Niger, G. de Fouras. — Un jubilé militaire à Vienne, E. Deudonné. — Les résultats scientifiques de la campagne du Fram, A. de Lapparent.

Scientific American (12 juin). — Electric traction on steam railroads. — Opening of philadelphia's commercial museum. — The third rail system on the new haven railroad.

Société de géographie (25 mars-1er avril 1897). — Réception du Dr Fridtjof Nansen, 25 mars-1er avril 1897.

Yacht (19 juin). — La marine française et les flottes de la triple alliance, E. Duboc. — La revue navale de Spithead, 26 juin 1897.

CORRESPONDANCE ASTRONOMQUE (1)

Curiosités astronomiques de juillet 1897.

Conjonction de Mars et de Jupiter.

Le dimanche 25 juillet, à 3 heures après midi, le rouge Mars va passer à 8 minutes d'arc, le quart environ du diamètre de la Lune, au Sud du brillant Jupiter. Les jours précédents, Mars sera donc un peu à droite de Jupiter et se couchera le premier; les jours suivants, il sera passé à gauche et Jupiter se couchera avant lui. Les deux planètes restent sur l'horizon 2^h20^m après le Soleil au commencement du mois, et 1^h20^m encore à la fin, on pourra donc parfaitement les suivre dans leur rapprochement.

Ce sera surtout intéressant à partir du mardi 20 juillet, où Mercure arrivera à l'horizon 5 minutes avant Jupiter. Les jours suivants, l'écart se réduira à 4 minutes le 21, 3 minutes le 22, 2 minutes le 23, 1 minute le 24. Le lundi 26, les deux astres se coucheront en même temps, puis le 28, ce sera Jupiter qui précédera Mars de 2 minutes pour se coucher; le 30, ce sera de 3 minutes; le 31, de 4 minutes et le dimanche 1er août, de 5 minutes.

Éclipse annulaire de Soleil le 29 juillet 1897, invisible à Paris.

Le jeudi 29 juillet, une éclipse annulaire de Soleil, la seconde et la dernière de cette année, aura lieu. La Lune occupera dans le ciel une largeur de 30′ 43″ d'arc, et le Soleil 31′ 30″. Il y aura donc un anneau lumineux autour du disque noir de la Lune, qui durera pendant 23 secondes dans les localités les plus favorisées. La pointe Nord-Est du Brésil, dans le voisinage du cap S. Roque, sera le seul point continental où ce fait pourra être observé. L'éclipse centrale passera bien aussi à travers la partie moyenne du Mexique, à San Blas, Aguascalientes, ainsi qu'au nord de l'île de Cuba, mais la phase annulaire y durera beaucoup moins.

Au nord de la ligne que nous venons d'indiquer, tous les États-Unis d'Amérique jusqu'à la baie d'Hudson, et la Guinée avec la côte occidentale

(1) Suite, voir p. 698. Pour plus amples renseignements, s'adresser à l'auteur du *Journal du Ciel*, cours de Rohan, à Paris.

Digitized by Google

d'Afrique qui la suit; au sud de la même ligne, l'Amérique méridionale jusqu'à la moitié Nord de la République Argentine, verront une éclipse partielle.

L'éclipse commence à 1^h11^m après midi des horloges de Paris, dans l'océan Pacifique au large de la partie Sud du Mexique; arrive à midi pour un point de la mer des Antilles, à l'est des dernières îles, à 4^h9^m de Paris. Elle finit à 7^h2^m dans l'Atlantique, bien à l'est de Buenos-Ayres.

Le Soleil en juillet 1897.

Plus grande distance de la Terre au Soleil le vendredi 2 juillet à 6 heures du matin, 150 198 000 kilomètres, contre 146 008 000 kilomètres le 31 décembre 1896 et 146 006 000 kilomètres le 2 janvier 1898.

Plus grande différence entre le temps moyen marqué sur nos horloges et le temps vrai marqué par les cadrans solaires, le lundi 26 juillet, le Soleil ne sera au milieu du ciel, ce jour-là, que quand nos horloges bien réglées marqueront $12^h6^m16^s44$ pour Paris.

Quant à la hauteur du Soleil au-dessus de nos têtes, il est entendu que dans ce mois il est si élevé qu'en aucun point du nord de la Terre il n'y a d'ombres égales au triple de la hauteur verticale des objets.

Pour les longueurs doubles de cette hauteur, il n'y en aura même point avant le 5 septembre à moins de 900 mètres du signal qui a servi à fixer la position d'un pays. Les personnes qui ne connaîtraient pas ce signal dans une localité de France peuvent nous le demander. Nous dirons désormais la distance au Nord, N. de ce signal, ou la distance Sud, S. à laquelle il faut se placer pour avoir l'ombre de la longueur indiquée, à partir du pied du signal, avec une approximation de 30 mètres.

On aura les longueurs d'ombres à midi égales à la hauteur verticale des objets, le 30 juillet à 432 mètres N. de Portland-Dyrholarey.

Les longueurs moitié, le 1er juillet, à 463 mètres N. de Montdidier; le 2, à 154 mètres S. de Boukhtarminsk; le 4, à 247 mètres N. de Kerkaralinsk; le 5, à 370 mètres N. de Spire; le 6, à 556 mètres S. de Louviers; le 7, à 31 mètres S. de Sarreguemines; le 8, à 710 mètres N. de Mantes; le 9, à 154 mètres S. de Sept-îles; le 10, à 278 mètres S. du cap Gaspé; le 11, à 772 mètres N. de Corbeil; le 12, à 278 mètres N. de Rottenburg; le 13, à 494 mètres N. de Saint-Mathieu; le 14, à 62 mètres N. de New-Dugeness; le 16, à 31 mètres S. de Châtillon-sur-Seine; le 17, à 494 mètres S. de Schaffausen; le 18, à 834 mètres N. de Montbéliard, le 19, à 309 mètres N. du cap Suffren; le 21, à 340 mètres N. de Berne; le 24, à 154 mètres N. de Montluçon; le 25, à 401 mètres N. de Bellac; le 26, à 463 mètres N. de Palma-Nuova; le 27, à 864 mètres N. d'Albertville; le 28, à 62 mètres S. de Novare; le 29, à 216 mètres S. de Taman; le 31, à 494 mètres S. de Vaquina-Head.

Et les ombres nulles, le 1er, à 895 mètres S. de l'île de Bird; le 4, à 278 mètres S. de l'île Crooked; le 5, à 617 mètres S. de Barackpur; le 10, à 154 mètres S. de Diamond-Harbour; le 13, à 525 mètres N. de Gachupines; le 15, à 586 mètres S. de Jeddah; le 16, à 92 mètres S. de l'île Oahu; le 17, à 525 mètres S. de Léon; le 19, à 340 mètres S. du cap Blanc; le 23, à 772 mètres S. de Nasik; le 24, à 432 mètres S. de Zumpango; le 31, à 864 mètres N. de Coatzacoalcos.

La lune en juillet 1897.

La Lune éclairera pendant plus de 2 heures le soir du dimanche 4 au lundi 19; pendant plus de 2 heures le matin le mardi 13 au mardi 27.

Elle éclairera pendant les soirées entières du samedi 10 au mardi 13; pendant les matinées entières, du jeudi 15 au dimanche 25.

Les soirées du samedi 24 à la fin du mois, et les matinées du jeudi 1er au samedi 10, ainsi que celles du vendredi 30 et du samedi 31, n'ont pas de Lune.

La nuit du mardi 13 au mercredi 14 ne manquera de Lune que pendant 9 minutes le matin; la suivante en manquera pendant 54 minutes le soir, ce sont les deux nuits de juillet qui ont le plus de Lune.

La nuit du vendredi 30 n'a de Lune que pendant 18 minutes le soir et celle du jeudi 29 pendant 27 minutes le matin; ce sont les deux qui ont le moins de Lune.

Plus petite hauteur de la Lune, 14°18′ au-dessus du point Sud de l'horizon de Paris le lundi 12; l'observer, presque pleine, le dimanche 11 à 10 heures soir. Levée à 6^h3^m soir, elle se couche le 12 à 1^h32^m matin. ne restant que 7^h29^m sur notre horizon. La veille, elle y restait 7^h50^m, et le lendemain ce sera 7^h38^m.

Plus grande hauteur, 68°3′ du même point le lundi 26; l'observer en plein ciel vers 9 heures du matin, il faudra presque une lunette pour voir le croissant lunaire. Levée à 47 minutes matin, elle se couche à 5^h59^m soir, après 17^h12^m de présence sur l'horizon. La veille, ce n'est que 17^h8^m, et le lendemain, 16^h55^m seulement.

Plus petite distance de la Lune à la Terre, 362 600 kilomètres le dimanche 11 juillet à 5 heures soir.

Plus grande distance, 403 400 kilomètres le vendredi 23 à 2 heures soir.

Les époques des plus grands rapprochements de la Lune et des grands astres, celles où elle passe, dans le ciel, de leur droite à leur gauche, seront en juillet

Pour Mars, dimanche 4, à 2 heures matin.
Jupiter, dimanche 4, à 8 heures soir.
Saturne, samedi 10, à 9 heures matin.
Uranus, samedi 10, à 10 heures matin.
Vénus, dimanche 25, à 8 heures soir.
Neptune, lundi 26, à 2 heures matin.
Soleil, jeudi 29, à 4 heures soir.
Mercure, samedi 31, à 1 heure matin.

Digitized by Google

Les planètes en juillet 1897.

Mercure.

Ne se lève que 1^h7^m avant le Soleil le 1er juillet, moins d'une heure avant lui à partir du 4, et 46 minutes seulement après lui le 31. A peine pourra-t-on le saisir à l'œil nu les trois premiers jours de juillet, au levant, avant l'apparition du Soleil. Autant dire donc qu'il n'est pas visible en juillet.

La Lune, dans les trois premiers jours de juillet, se lève après le Soleil et ne pourra pas servir à trouver Mercure.

La planète Mercure, arrivée, ainsi que nous l'avons dit, le 3 juillet, aux premières étoiles des Gémeaux, franchit toute cette constellation et arrive à celle du Cancer ou Écrevisse le 15 de ce mois, à celle du Lion le 26 et parvient au tiers de celle-ci le 2 août.

Vénus.

Magnifique, levée 2^h27^m avant le Soleil au commencement, 3^h20^m avant à la fin du mois, va pouvoir, chaque jour de ciel clair, avec un repérage un peu soigné au moyen des objets élevés voisins du lieu d'observation, être suivie de son lever à son coucher, en plein jour, avec assez de facilité.

La Lune sera dans le voisinage de la planète du 25 au 27, mais plus élevée qu'elle dans le ciel du Nord. Le 25, la Lune se lève à minuit, le matin du dimanche, 1^h13^m avant Vénus; le lundi 26, elle paraît à 0^h47^m matin, 25 minutes encore avant la planète, et le 27, c'est Vénus qui se lève la première, à 1^h12^m matin, 32 minutes avant le croissant lunaire. Celui-ci, par parenthèse, se trouvera dans de bonnes conditions, surtout le 26 et le 27, pour permettre d'observer la partie de la Lune non éclairée directement par le Soleil, ce qu'on appelle la lumière cendrée.

Du 1er juillet au 3 août, Vénus traverse les deux derniers tiers de la constellation du Taureau.

Mars.

Va se coucher 1^h21^m seulement après le Soleil à la fin du mois, et par conséquent ne plus pouvoir être aperçu à l'œil nu en août. Son rapprochement de Jupiter va faire une jolie curiosité, comme nous l'avons dit au début de ces articles.

La Lune va atteindre ces deux planètes dimanche 4 juillet à 2 heures du matin, de façon à se coucher le vendredi 2, à 9^h33^m soir, 1^h9^m avant Jupiter et 49 minutes avant Mars. Le samedi 3, la Lune disparaîtra à 9^h52^m soir, 46 minutes avant Jupiter et 27 minutes seulement avant Mars. Le dimanche 4, elle se couchera encore à 10^h9^m soir, 25 minutes avant Jupiter et 7 minutes avant Mars, mais le lundi 5, c'est mars qui se couchera le premier, à 10^h13^m, 17 minutes avant Jupiter et 30 minutes avant la Lune.

Ainsi Mars est arrivé si près de Jupiter le dimanche 4 juillet qu'il ne faut à la Lune que 18 heures pour passer du Sud de la première au Sud de la seconde planète, à peu près à la même distance, de sept à huit fois le diamètre de la Lune.

Mars va traverser les deux derniers tiers de la constellation du Lion du 1er juillet au 14 août, passant à 2 fois le diamètre de la Lune au nord de Régulus, le cœur du Lion, le 5 juillet.

Jupiter.

De même que Mars, va devenir invisible à l'œil nu en août.

Nous venons de dire à propos de Mars les détails du rapprochement de Jupiter avec la Lune.

Les jours où des satellites de Jupiter seront assez éloignés de la planète pour pouvoir être aperçus avec les moindres lunettes, même des jumelles de théâtre, seront en juillet, en regardant vers 9 heures du soir.

A droite de la planète, du 2 au 7, le 10, et du 17 au 24. A gauche, ce sera le 6, le 7, du 10 au 16, le 21, et du 27 au 31. En août et septembre, il faudra y renoncer, Jupiter sera trop près du Soleil.

Jupiter atteint, le 8 août, les trois quarts de la constellation du Lion.

Saturne.

Bien visible tous les soirs, et se couchant avant minuit à la fin du mois, cette jolie planète est encore en bonne position pour être observée.

La Lune va passer à 14 fois environ son diamètre au sud de Saturne le samedi 10 juillet, de façon à se coucher le dimanche 11 à 0^h36^m matin, 14 minutes avant Saturne, et le 12, ce sera Saturne qui se couchera à 0^h54^m matin, 50 minutes avant la Lune.

Saturne recule encore un peu, dans le dernier sixième de la Balance, vers la constellation de la Vierge, mais de la longueur du diamètre de la Lune seulement, et même repart vers le Scorpion à partir du 29 juillet.

Concordance des calendriers en juillet 1897.

Le 1er juillet 1897 de notre calendrier Grégorien se trouve être :

19 juin 1897 Julien.
13 messidor 105 Républicain.
1 tamouz 5657 Israélite.
30 moharem 1315 Musulman.
25 bawne 1613 Cophte.
Safar 1315 Musulman commence vendredi 2.
Abib 1613 Cophte, mercredi 7.
Juillet 1897 Julien, mardi 13.
Thermidor 105 Républicain, lundi 19.
Ab 5657 Israélite, vendredi 30.
Rébi 1er 1315 Musulman, samedi 13.

(*Société d'astronomie.*)

Digitized by Google

ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE JUILLET

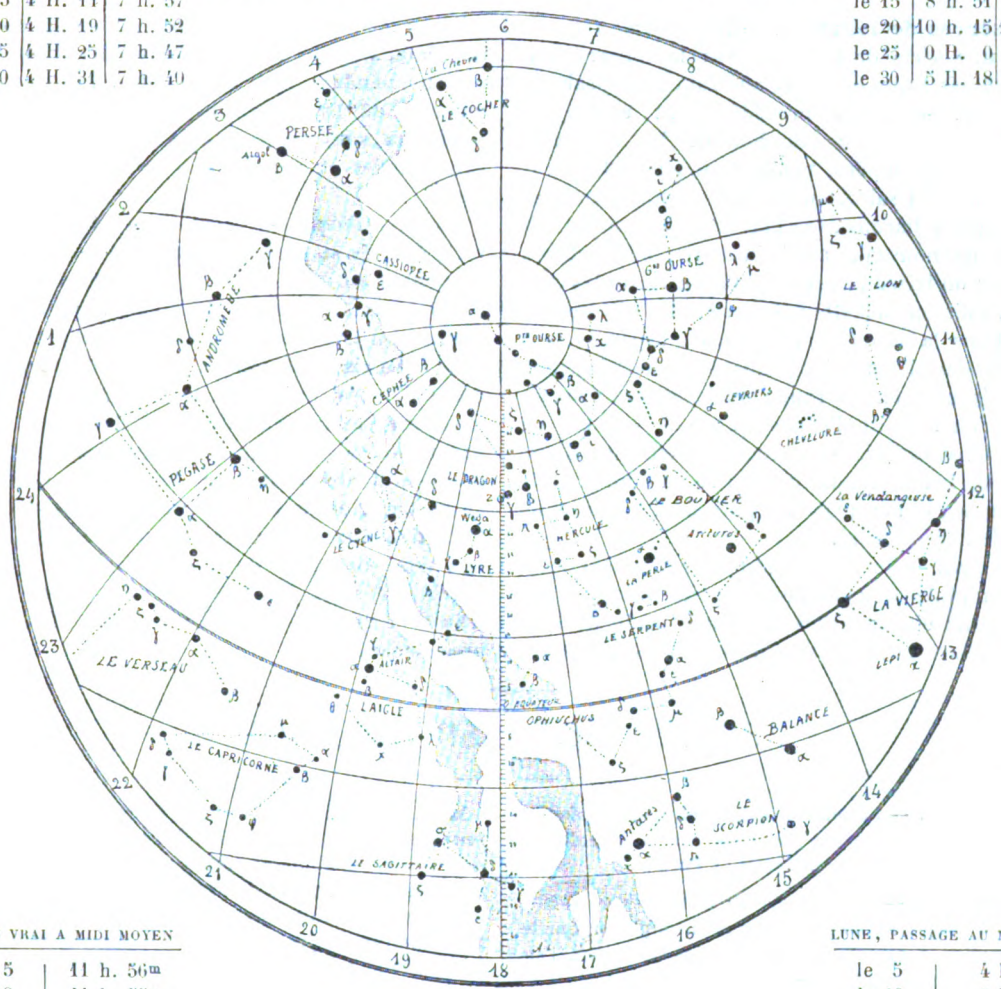
SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	4 H. 5	8 h. 56
le 10	4 H. 9	8 h. 1
le 15	4 H. 14	7 h. 57
le 20	4 H. 19	7 h. 52
le 25	4 H. 25	7 h. 47
le 30	4 H. 31	7 h. 40

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 11 h. 4m; le 10, à 10 h. 44m; le 15, à 10 h. 24m
le 20, à 10 h. 04m; le 25, à 9 h. 45m; le 30, à 9 h. 25m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	10 H. 1	10 h. 26
le 10	4 h. 46	« «
le 15	8 h. 51	5 H. 28
le 20	10 h. 15	11 H. 41
le 25	0 H. 0	5 h. 8
le 30	5 H. 18	7 h. 58

Demi-diamètre du soleil le 15, 15' 46"



Les jours décroissent pendant ce mois de 57m.

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	11 h. 56m
le 10	11 h. 55m
le 15	11 h. 54m
le 20	11 h. 54m
le 25	11 h. 54m
le 30	11 h. 54m

PHASES DE LA LUNE

P. Q. le 7, à 1 h. 41m | D. Q. le 21, à 3 h. 18m
P. L. le 14, à 5 H. 2m | N. L. le 29, à 4 h. 7m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	4 h. 21
le 10	8 h. 44
le 15	0 H. 52
le 20	4 H. 42
le 25	8 H. 32
le 30	0 h. 46

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	AR	D	AR	D	AR	D	AR	D	AR	D	AR	D
Soleil	6 h. 59	+22°45'	7 h. 20	+22°11'	7 h. 40	+21°28'	8 h. 0	+20°35'	8 h. 20	+19°34'	8 h. 36	+18°24'
Lune	11 h. 32	— 0°56'	16 h. 9	—25°40'	21 h. 17	—14°44'	1 h. 11	+13° 4'	5 h. 20	+26°53'	9 h. 43	+11°59'
Mercure	6 h. 7	+23°30'	6 h. 52	+23°49'	7 h. 39	+23° 2'	8 h. 24	+21°11'	9 h. 5	+18°34'	9 h. 41	+15°26'
Vénus	3 h. 46	+16°26'	4 h. 6	+17°28'	4 h. 26	+18°27'	4 h. 47	+19°19'	5 h. 9	+20° 5'	5 h. 31	+20°40'
Mars	10 h. 3	+13°12'	10 h. 14	+12° 6'	10 h. 26	+10°57'	10 h. 37	+ 9°47'	10 h. 49	+ 8°34'	11 h. 0	+ 7°21'
Jupiter	10 h. 36	+10° 2'	10 h. 39	+ 9°43'	10 h. 42	+ 9°23'	10 h. 46	+ 9° 2'	10 h. 49	+ 8°40'	10 h. 53	+ 8°18'
Saturne	15 h. 31	—16°49'	15 h. 30	—16°48'	15 h. 30	—16°47'	15 h. 29	—16°47'	15 h. 29	—16°48'	15 h. 29	—16°49'
Temps sid.	6 h. 54m 56s		7 h. 14m 39s		7 h. 34m 22s		7 h. 54m 5s		8 h. 13m 48s		8 h. 33m 30s	

Rotation des satellites de Jupiter. — En 1797, Herschell avait trouvé que les satellites de Jupiter ont une période de rotation égale à leur révolution sidérale, c'est-à-dire que comme la Lune par rapport à la Terre ils montrent toujours à la planète la même partie de leur disque. Engelmann, en 1871, et Burton, en 1873, ont vérifié le fait pour le 4e satellite, Callisto. M. Douglas, au collège Harvard, vient de le vérifier à son tour pour le troisième, Ganymède, le plus gros. La durée de sa rotation est de 7 jours 5 heures et sa période de révolution sidérale de 7 jours 3 heures 43 minutes.

Digitized by Google

FORMULAIRE

Conserves de légumes. — Le *Chasseur français* donne une série de recettes pour la conservation des légumes frais, qui sont absolument de saison.

Asperges. — Deux procédés sont employés; dans le premier, on fait bouillir les asperges, entières ou découpées, pendant cinq minutes dans de l'eau un peu salée, on les met ensuite dans des boîtes ou des flacons avec leur eau, puis on les fait bouillir de nouveau, au bain-marie, pendant dix minutes; on laisse refroidir l'eau, on retire les conserves, puis on cachette à la cire s'il s'agit de flacons. Dans la seconde méthode, les asperges sont trempées dans l'eau froide pendant un quart d'heure; on les égoutte, on les range verticalement dans un vase qu'on remplit d'eau salée et de vinaigre en proportions égales. On recouvre ensuite d'une couche de beurre fondu, de graisse ou d'huile, puis d'un papier, et l'on place les pots ainsi traités dans un milieu sec et froid.

Petits pois. — On fait bouillir les petits pois écossés dix minutes dans de l'eau à peine salée, on les met ensuite en bouteilles avec une partie de leur eau; on place les bouteilles debout dans une marmite en les séparant par un peu de foin ou du vieux linge, on remplit la marmite d'eau et on laisse bouillir pendant une demi-heure. Les bouteilles, qu'on a dû ficeler comme s'il s'agissait de vin mousseux, sont retirées après refroidissement, puis goudronnées et conservées comme il est dit plus haut.

Légumes divers. — Les fèves et les haricots verts écossés se conservent comme les petits pois; l'artichaut se traite aussi à peu près de la même façon, mais avec moins de facilité. On enlève les feuilles, on jette les fonds pendant quelques instants dans l'eau vinaigrée, on les fait bouillir pendant un quart d'heure, on enlève le foin, puis on les met avec leur eau un peu salée dans des boîtes ou des flacons hermétiquement fermés, qu'on plonge dans l'eau bouillante pendant une demi-heure. On emploie aussi la méthode indiquée pour les tomates entières : les artichauts cuits comme il est dit ci-dessus sont mis dans des pots de grès remplis d'eau salée et vinaigrée au dixième. On verse une couche d'huile d'olive et l'on coiffe le vase d'un papier imperméable.

PETITE CORRESPONDANCE

M. P. S., à P. — La maison Demichel, qui transforme les balances anciennes en balances Serrin à chaîne, a son siège, 24, rue Pavée-au-Marais, à Paris.

M. A. B., à L. — Le mercure se congèle vers —40°; c'est pour cela que l'on est obligé de n'employer que le thermomètre à alcool dans les régions arctiques, l'alcool ne se congelant qu'à —130°.

Les melons. — Au sujet d'une recette donnée à la page 766 de ce volume, un ami nous écrit d'Italie : A Naples et dans toute la région, les melons se conservent en les pendant à l'air libre, autour des fenêtres, sans glace, ni sable, ni charbon; on les mange à Noël et même à Pâques. Les recettes varient donc beaucoup avec le climat.

M. A. M. — La définition de ces établissements par catégories est donnée dans la loi des patentes avec ses annexes successives. L'ouverture d'un établissement de ce genre ne peut avoir lieu qu'après autorisation préfectorale donnée à la suite d'une enquête.

M. E. de S., à A. — Les verres anciens sont souvent irrisés par suite de l'altération de leur surface par l'humidité. MM. Fremy et Clamandot ont reproduit le phénomène en soumettant le verre, sous l'influence de la chaleur, à l'action de l'eau contenant 15 % d'acide chlorhydrique. M. Lobmayer, de Vienne, arrive au résultat en soumettant le verre, au rouge sombre, à l'action d'oxydes métalliques volatilisés (chlorure d'étain, nitrates de baryte et de strontiane). Souvent on ajoute, au préalable, des sels de bismuth dans la composition du verre.

M. A. T., à Saint-A. — On prépare des papiers de ce genre en mêlant du noir d'ivoire ou de l'indigo avec du savon vert; on applique cette composition à l'aide d'une brosse sur des rubans de papier résistant. Mais cela ne vaut pas les produits que vendent les spécialistes et dont nous ignorons la préparation; la maison Fenwick, 21, rue Martel, vend tous les genres de rubans de cette sorte.

M. D. U., à D. — Nous avons donné la description du cornet acoustique du Dr Marage dans le numéro du 6 mars de cette année. — Le Dr Marage demeure 15, place de la Madeleine.

M. S., à C. — Vous trouverez ces valeurs dans les tables de tension de la vapeur d'eau suivant Regnault, insérées dans les ouvrages de physique.

M. L. M., à G. — Il suffit d'adresser le pli au secrétariat de l'Académie des sciences, avec une lettre d'envoi.

M. P., à N. — Rien n'est parfait en ce monde et on ne saurait dire qu'il existe aujourd'hui des voitures automobiles ne laissant rien à désirer; mais il y a déjà beaucoup de modèles qui rendent de bons services. Nous en avons décrit un bon nombre dans ces colonnes, veuillez vous y reporter.

M. L. A., à B. — Cette maison a disparu depuis plusieurs années, nous ne lui connaissons pas de successeurs.

M. P., à F. — Ces programmes se trouvent chez les libraires de la rue de la Sorbonne : on les vend séparément.

Imp.-*gérant*, E Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

Digitized by Google

LE COSMOS

QUARANTE-SIXIÈME ANNÉE (1897)

TOME XXXVI

NOUVELLE SÉRIE

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

A

A propos de la mémoire des poissons, p. 515.
Abaissement (L') de la natalité française, p. 241.
Abbadie (Antoine d'), p. 383.
Abus de nomenclature chimique, p. 673.
Acacia (L') des fourmis, H. Léveillé, p. 710.
Académie, p. 24, 90, 122, 149, 184, 216, 250, 277, 313, 346, 376, 406, 441, 475, 505, 539, 566, 601, 632, 664, 693, 728, 759, 790, 820.
Acarien (Sur un) parasite des fourmis, Marmor, p. 181.
Accident curieux, p. 769.
Acclimation des insectes utiles, p. 448.
Accord (L') parfait majeur, l'accord parfait mineur, genèse, analogie, différences, F. Demars, p. 341.
Accords (Les deux) parfaits, majeur et mineur, M. Dechevrens, p. 199.
Acétylène, p. 98.
— (Eclairage des trains avec le concours de l'), p. 544.
— Le gazogène « Le Capucin », p. 6.
— (Un mode nouveau d'emmagasinement de l'), G. Claude et A. Hess, p. 456.
Acier (Le diamant dans l'), p. 32.
Aconcagua (Ascension de l'), p. 287.
Action (A propos de l') à distance et du P. Carbonnelle, P. C., p. 260.
— des fumées dans la périodicité des orages, p. 192.
— (L') des rayons Rœntgen sur la peau, p. 384.
— pathologique et physiologique des rayons X, Sorel, p. 549.
Adirondack (L'), coche d'eau moderne, p. 557.
Aérodrome de M. Langley, W. de Fonvielle, p. 781.
Affections (A propos des épidémies d') contagieuses, p. 209.
Age (L') du cuivre en Chaldée, Berthelot, p. 343.
Aimant (Emploi de l') en chirurgie, p. 801.
Air (Transparence de l') de Paris, p. 639.
Alaska (Richesse minière de l'), p. 546.
Albâtre (Nettoyage de l') et des marbres sculptés, p. 766.
Alcool (Les buveurs d'), p. 256.
Alcoolisme (Cure de l'), p. 32.
— (L') et le monopole de la rectification de l'alcool, Laverune, p. 804.
Alimentation (Le rôle du sucre dans l') humaine, p. 543.
— végétarienne, Dr L. M., p. 522, 551.
Allemagne (Incendie du ballon l'), W. de Fonvielle, p. 814.
Alliage d'aluminium et de zinc, p. 450.
Allumettes (L'assainissement de l'industrie des), Dr L. M., p. 387.
Alpes (L'homme devant les), V. Brandicourt, p. 236.
Altérations (Recherches des) frauduleuses des manuscrits, p. 608.
Altitude (L') des principaux Observatoires de montagnes, p. 288.
Aluminium, L. Kerr Grall, p. 450.
— (Production de l') aux Etats-Unis, p. 159, 642.
— (Brunissage de l'), p. 222.
— (Alliage d') et de zinc, p. 456.
— (L') et ses applications, p. 779.
Amérique (La pluie dans l') centrale, p. 191.
— (L'industrie des cycles en), p. 801.
Amiante (L') bleu du Cap, p. 128.
Analyse géométrique des beaux-arts, la gamme musicale et la loi des rapports simples, Raimond Coulon, p. 597, 696.
Andrée (L'expédition), p. 546.
Anglais en Asie, H. C., p. 437, 469, 500.
Anguille (La question de l'), A. Acloque, p. 355.
Animaux (Les) mendiants, p. 256.
Antiquités de Chalcédoine, Germer-Durand, p. 586.
Apennins (Un éboulement dans les), p. 63.
Appareil de jonction pour les cables électriques des bateaux-phares, p. 96.
Appendicite et typhlite, Dr L. M., p. 618.
Applications (Quelques) des rayons Rœntgen au diagnostic des malades, Dr L. M., p. 752.
Ararat (Mont), E. L. Garbett, p. 449, 483.
Arbre à suif nouveau, p. 671.
Arbres (Les) et la foudre, p. 575.
Arc-en-ciel et halo lunaire, P. V., p. 162.
Argent (Le plus gros morceau d') du monde, p. 578.
Argument (Un bon), p. 387.
Arithmomanie (Cas d'), p. 640.
Arithmétique scolaire à Rome, Dr A. Battandier, p. 708.
Arkansas (Gisements de manganèse dans l'), p. 227.
Aron (Nouvelle lampe à arc du Dr), p. 322.
Art photographique (L'), la perspective des peintres et la perspective des photographes Niewenglowski, p. 496.
Ascenseur continu Reno, à New-York p. 326.

BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS LYON

Digitized by Google

Ascension de l'*Aconcagua*, p. 282.
Ascensions internationales de ballons-sonde ; expérience du 18 février, W. de Fonvielle, p. 264.
Asie (Dépression remarquable du sol en), p. 31.
Assainissement de l'industrie des allumettes, Dr L. M., p. 387.
Assassin-médecin (L'), p. 576.
Asséchement artificiel des maçonneries, p. 801.
Assaut (A l') du Pôle-Nord, Alexis M. G. p. 38.
Association française pour l'avancement des sciences, p. 124.
— Du Sénégal au Dahomey, par Emile Houst, p. 128.
— La locomotion automobile par M. L. Beguin, p. 251.
— L'acétylène, par Julien Lefèvre. p. 279.
— Les grands sanctuaires de la Grèce, Delphes, Eleusis, Olympia, Epidaure, d'après les fouilles récentes, par L. Augé de Lassus, p. 314.
— Mesmer et la caricature au xviiie siècle, par le Dr Gilles de la Tourette, p. 347.
— La vision et la photographie par les rayons Rœntgen, E. Hérichard, p. 378.
— Excursion dans le Valais, Val d'Anniviers, Evelena, Grand Saint-Bernard, p. 407.
— L'industrie des parfums, Jacques Passy, p. 442.
Atmosphère solaire, Y. Thore et P. de Heen, p. 643.
Attaque (L') des cuvettes en fonte dans la fabrication du sulfate de soude, p. 32.
Aurons-nous la peste? H. Léveillé, p. 295.
Australie (Convicts et rôdeurs des bois en), C. Marsillon, p. 332.
Automobile (Le canon sur), p. 161.
Automobilisme (L') sur voie ferrée, p. 161.
Autres temps, autres mœurs, p. 181.
Autruche (L'élevage de l'), J. Forest, p. 811.
Averse extraordinaire, p. 64.

B

Babouin chacma (Les méfaits du), p. 673.
Bactéries (La vie animale en l'absence de), p. 127.
Baïkal (Etudes géographiques sur le lac), p. 769.
Bain révélateur, p. 480.
Baisse (La) des pachydermes, 450.
Bakou (Le pétrole à), p. 417.
Balance de précision à chaîne pour les pesées rapides, p. 545.
— Système Serrin, p. 774.
Baleines (Une hécatombe de), p. 323.
Balles de fusil en papier, p. 546.
Ballons-sonde, p. 644.
— (Ascensions internationales de) du 18 février, W. de F., p. 264.
Baltique (Les poissons du canal de la), p. 128.
Barbe (La) des médecins, p. 384.
Barque en ciment (Une), p. 718.
Bateau-rouleur Bazin (Le), p. 161-802.
Bateaux (Les) coulés en mer, p. 416.
— phares (Appareil de jonction pour les câbles électriques des), p. 96.
du canard (Le), laboratoire naturel d'analyse, p. 351.
Bec nouveau à incandescence avec arrivée latérale de l'air, p. 226.
Besson (Le touleur hydraulique), p. 228.
Betterave aux recettes du trésor (Contribution de la), p. 321.
Bicycle tour Eiffel, p. 66.
Bicyclette (Moteur rotatif pour), p. 610.
— pliante militaire (Une nouvelle), Cte de L., p. 595.
Bicyclettes (Un viaduc pour des), p. 682.
Bibliographie, p. 28, 60, 91, 124, 152, 187, 220, 252, 280, 315, 348, 379, 409, 443, 476, 507, 540, 568, 604, 635, 668, 697, 731, 763, 795, 825.
Bière (La), Petit, p. 36.
Biologie de l'hylésine brillant, A. Menegaux et J. Cochon, p. 259.
Birmanie (Le caoutchouc en), p. 610.
Blés américains (Le commerce des), C. Marsillon, p. 205.
— principaux consommés en France, Balland, p. 149.
Bois-pierre (Le), p. 734.
Boîte (Orages à grêle dissipés par le tir de), p. 512.
Bombay (La peste à), P. B., 448.
Bonnes âmes, p. 608.
Bosse des chameaux (D'où vient la), Dr A. B., p. 100.
Bossus (Guérison des) : mal de Pott, p. 77.
Bouées à cloche électrique, p. 449.
Bougies en porcelaine (Stérilisation des), p. 705.
Bouillie bordelaise (Du mode d'action de la soude dans la), p. 32.
Boules d'acier (Moyen de juger de la dureté des), p. 190.
Bouteille de sûreté Dr A. B., p. 76.
Bronzage de l'étain, p. 254.
— du cuivre rouge, p. 606.
Bronze d'art (Fonte du), p. 736.
Brunissage de l'aluminium, p. 222.
Bureau central météorologique, p. 791.
Buveurs (Les) d'alcool, p. 256.

C

Câble (Un) anglais à travers le Pacifique, p. 647.
Câbles sous-marins (Pose rapide de), p. 641.
Cadran (Le double) de 24 heures à Carlsbourg, p. 2.
Café (Taches de), p. 510.
— (Une nouvelle falsification du), p. 482.
Calcutta (Le tremblement de terre de), p. 799.
Camboué (Cours de langue malgache, p. le R. P.), p. 129.
Canal (Le) de Jonage, J. Bouillat, p. 461, 484.
Canard (Le bec du), laboratoire naturel d'analyse, p. 351.
Cancer (Le) en Ecosse, p. 544.
Canitie (La subite, Dr L. M., p. 261.
Canon (Le) sur automobile, p. 161.
Caoutchouc (Le) en Birmanie, p. 610.
Cap (L'amiante bleu du), p. 128.
Carafes (Nettoyage des), p. 126.
Carbonnelle (A propos de l'action à distance et du P.), P. C., p. 260.
Carbure de calcium (Sur l'emploi du), comme philloxéricide, E. Chicard, p. 789.
Cargo-boat géant *Pennsylvania*, p. 590.
Carlsbourg (Le double cadran de vingt-quatre heures à), p. 2.
Carte (la) de Madaba, Germer-Durand, p. 529.
Carthage ; la nécropole punique de Douïmès, fouilles de 1883-1894. A. Delattre, p. 626, 659, 689, 721, 753, 785.
Cas d'arithmomanie, p. 640.
Catastrophe (Les causes de la) de la rue Jean-Goujon, p. 607.
— de Voiron, p. 800.
Cavernes marines, p. 398.
Céphalonie (Les moulins de), p. 671.
Chalcédoine (Antiquités de), Germer-Durand, p. 586.
Chaldée (L'âge de cuivre en), Berthelot, p. 343.
Chaleur solaire (L'utilisation de la), A. Berthier, p. 547.
Châlons (Un chemin de fer militaire au camp de), G. Béthuys, p. 196.
Chameau (La vitesse du), p. 351.
Chameaux (D'où vient la bosse des), Dr A. B., p. 100.
Champignons (Conservation des), p. 350.
— (Les) parasites de l'homme, A. Acloque, p. 645.
— (Moyens de combattre les), p. 190.
Chances de survie aux différents âges, p. 703.
Charbon (De la combustion spontanée des chargements de), p. 225.
Charles-Martel (La roche du) ; les écueils inconnus, p. 64.
— (Nos grands cuirassés : le), p. 70.
Chauffage au pétrole des locomotives en Russie, p. 386.
— électrique (Le) de la station génératrice des chutes du Niagara, p. 768.
Chaussées (Nouveau système de) p. 34.
Chats (Guerre aux), p. 735.
Chemin de fer (Un) aérostatique de montagne, p. 161.
— continu, p. 291.
— (Le) de la Jungfrau, A. Berthier, p. 619.
— (Le matériel de), p. 183.
— (Un) militaire au camp de Châlons, G. Béthuys, p. 196.
Cheminées (Utilité des) en été comme en hiver, p. 734.
Cheval de guerre (Production du), A. Larbalétrier, p. 172.
Cheveux (Electricité des plumes et des), p. 641.
— (La croissance des), p. 130.
Chien (En communication téléphonique avec son), p. 225.
— (Les rages fausses chez le), p. 288.
Chiens (Pour débarrasser les) de leurs puces, p. 638.
— (Les) tueurs de poules, p. 510.
— (Mémoire et reconnaissance chez les), p. 223.
Chine (La population de la), p. 258.
Choléra des poules (Nouvel emploi du) pour détruire les lapins en Australie, p. 672.
Chronique photographique, A. Berthier, p. 711.
Chronomètre (Le) de poche en 1896-97, L. Reverchon, p. 17.
Chronophotographie de G. Demeny, p. 74.
Chute d'un météore, p. 2.
Ciel, p. 157, 285, 413, 573, 701, 829.
Ciment (Une barque en), Dr A. B., p. 718.
Cinquantenaire de M. Faye, C. Maze, p. 163.

Digitized by Google

Circulation fiduciaire au Japon, p. 514.
— métallique au Japon, 514.
Clarification des vins par l'électricité, p. 577.
— du vinaigre, p. 62.
Climat (Le) de la région de Tombouctou, p, 319.
Coche d'eau moderne, *l'Adirondack* p. 557.
Colle pour porcelaine et verre, p. 126.
Colonies (Statistique médicale aux), p. 714.
Coloration des verres, p. 669.
— des verres par la pénétration directe des métaux ou sels métalliques, Léon Lemal, p. 727.
— (La) des poissons et leur sommeil, p. 385.
Colisée (Ruines du), Dr A. B., p. 166.
Combustible américain (Un), p. 512.
Combustion (De la) spontanée des chargements de charbon, p. 225.
Commensalisme (Le), A. Acloque, p. 233.
Comment les fleurs attirent les insectes; recherches expérimentales, F. Plateau, p. 86, 116, 144.
Commerce (Le) des blés américains, C. Marsillon, p. 205.
Communication (En) téléphonique avec son chien, p. 225.
Concours agricole, p. 479.
— d'internat à l'hôpital Saint-Joseph, p. 610.
Cônes de glace, p. 415.
Congrès colonial international à Bruxelles, p. 610.
— des Sociétés savantes à la Sorbonne, p. 567, 602, 634, 667, 695, 730, 761, 822.
— scientifique international des catholiques, p. 770.
Conservation des champignons, p. 350.
— des dessins, p. 62.
— des melons, p. 766.
— des viandes par l'électricité, p. 94.
— (Pour la) des vis, p. 478.
Conserves de légumes, p. 830.
Conséquences (Les) de l'égoïsme à Paris, p. 227.
Consommation de fer par chaque Européen, p. 195.
Contribution de la betterave aux recettes du Trésor, p. 321.
Convicts et rôdeurs des bois en Australie, C. Marsillon, p. 332.
Corne (Procédé pour assouplir et donner de l'élasticité à la), p. 254.
Cornet (Un) acoustique nouveau servant en même temps de masseur du tympan, p. 297.
Corps étrangers (Des) de l'estomac, p. 576.
Correspondance astronomique, p. 154, 283, 410, 570, 699, 826.
Couleur des étoffes noires (Pour aviver la), p. 446.
Couleurs d'irradiation (Sur les) dans les excitations lumineuses brèves, A. Charpentier, p. 311.
Couronne et halo, p. 223.
Courroie (Une) de transmission en papier, p. 195.
Cours de langue malgache, p. 128.
— de la Société française de photographie, p. 227.
Crète (L'île de), P. Viator, p. 268.
Croissance (La) des cheveux, p. 430.
Crue de la Seine, C. Maze, p. 300.
Cuba (L'ancienne métropole de l'île de), C. Marsillon, p. 140.
Cuirassé à trolley, p. 174.
Cuirassés (Nos grands); le *Charles-Martel*, p. 70.
Cuivre en Egypte (Outils et armes de l'âge du), Berthelot, p. 744.
— et tombac (Procédé pour colorer en bleu le), p. 30.
— liquide (Mine de), p. 482.
Cuivre rouge (Bronzage du), p. 606.
Cure de l'alcoolisme, p. 32.
Curiosité arithmétique, p. 447.
Curiosités et nouveautés horlogères, L. Reverchon, p. 168.
— horlogères, L. Reverchon, p. 750.
Cuvettes en fonte dans la fabrication du sulfate de soude (L'attaque des), p. 32.
Cycle (Au salon du), L. Reverchon, p. 45.
Cycles en Amérique (Industrie des) p. 804.
Cyprin tempérant (Le), A. Crozet, p. 643.

D

Damara (Guano de), p. 192.
Dangers des manœuvres hypnotiques, p. 289.
— (Les) de la tourbe comme litière, p. 448.
Décapités (Les mouvements des), p. 384.
Décimalisation (La) du temps, p. 577.
— du temps et de la circonférence, p. 447.
Découvreurs de Madagascar (Les premiers), E. Eudes, p. 497.
Delaurier (La turbine), p. 737.
Demeny (Les projections mouvementées de la chronophotographie de G.) p. 74.
Densité moyenne de la terre, p. 639.
Dépression remarquable du sol en Asie, p. 31.
Désinfection (La), Dr L. M., p. 5.
— des fosses d'aisances, p. 440.
Dessèchement des piles et grimpage des sels, p. 414.
Desseins (Conservation des), p. 62.
Destruction (De la) du phylloxera par l'électricité, p. 225.
— des parasites chez le gros bétail, p. 574.
— et utilisation des marsouins, p. 97.
— (La) des sanves, p. 768.
Détermination de la transparence de l'eau de mer, A. Berthier, p. 201.
— de la vitesse du vol des oiseaux par une triangulation, p. 96.
Détritus (Les) de Rome, p. 820.
Diamant (Le) dans l'acier, p. 32.
Diamants artificiels (Fabrique de), p. 225.
— découverts dans un ancien volcan, p. 445.
Dimensions (Les) et la forme de Jupiter, p. 95.
Diminution de la mortalité à Paris, (La), Dr L. M., p. 102.
Distributeurs automatiques de lumière, p. 289.
Dombes (Les étangs des), p. 352.
Domestication de l'éléphant d'Afrique (Notice sur la), P. Bourdarie, p. 54.
Doris (Les), p. 263.
Douleur (De la), Dr L. M., p. 324, 364.
— physique (La); sa thérapeutique, Dr L. M., p. 451.
Dragage (Procédé économique de), p. 277.
Drainage (Le) du Zuyderzée, p. 195.
Durée des sacs (Moyen d'augmenter la), p. 126.
— d'un navire en bois, p. 642.

E

Eau de boisson par le brome (Stérilisation de l'), p. 576.
— destinée à la boisson (Procédé de stérilisation de l'), p. 704.
Eaux des lagunes de Venise (Transparence des), p. 191.
— (Les) potables aux Etats-Unis, p. 736.
Eboulement (Un) dans les Apennins, p. 63.
Eclairage des trains avec le concours de l'acétylène, p. 544.
— électrique des trains, p. 65.
— électrique des wagons, Dr A. Battandier, p. 203.
— (Prix de revient comparatifs des différents systèmes d'), p. 226.
Eclipse (L') totale de soleil du 9 août 1896, Dr A. Battandier, p. 358.
Ecobuage (L') : recherches agronomiques et culturales, A. Larbalétrier, p. 425.
Ecosse (Le cancer en), p. 344.
Ecrevisses des Etats-Unis importées en France, p. 66.
Ecueils inconnus (Les); la roche du *Charles-Martel*, p. 64.
Effluves (Les) odiques, A. de R., p. 80, 112.
Eglises ambulantes, p. 267.
Egoïsme à Paris (Les conséquences de l'), p. 227.
Electricité des plumes et des cheveux, p. 641.
— (Extraction des dents à l'), p. 769.
— (L') dans les mines, p. 513.
Electro-capillarité (Sur quelques expériences d'), Marmor, p. 227.
Electrolyse des chlorures alcalins (Perfectionnement dans l'), p. 32.
Eléphant d'Afrique (Notice sur la domestication de l'), P. Bourdarie, p. 54.
Elevage (L') de l'autruche, J. Forest, p. 841.
Emeri (Pour fabriquer soi-même une meule), p. 382.
Emploi du cérium, M., p. 174.
— du kieselgur ou terre d'infusoires comme isolateur, p. 353.
— (L') du papier dans la construction des maisons, p. 34.
— de l'aluminium (Un nouvel), p. 354.
— (Sur l') du carbure de calcium comme philloxérielde, E. Chuard, p. 780.
Encre incombustible, p. 798.
— indélébile pour étiquettes sur zinc, p. 158.
— pour écrire sur le verre, p. 510.
Enduit phosphorescent, p. 734.
— pour tabliers de voiture, p. 158.
Enfantin (Le père) : détails biographiques tirés des archives de l'Ecole polytechnique, Albert de Rochas, p. 581.
Epaves flottantes (Les), p. 64.
Epidémies (A propos des) d'affections contagieuses, p. 209.
Epingles (La statistique des), p. 67.

Digitized by Google

Epilation par les rayons X, p. 96.
— par les rayons Rœntgen, p. 577.
Eruption (Une) de glaces, p. 735.
Essais (Les) du croiseur anglais le *Terrible*, p. 162.
Essence (A quelle) appartient le véritable bois de pitch-pin, p. 259.
Estomac (Des corps étrangers de l'), p. 576.
Estimation de la récolte du riz au Japon en 1896, p. 448.
Etain (Bronzage de l'), p. 254.
Etangs (Les) des Dombes, p. 352.
Etats-Unis (Les eaux potables aux), p. 736.
— (Les meurtres aux), p. 258.
— (Production de l'aluminium aux), p. 642.
Etna (La météorologie au mont), p. 383.
— (L'Observatoire de l'), p. 549.
Etrusque (Origine de la numération), Dr A. B., p. 678.
Etudes concernant l'histoire du sol lunaire, Lœwy et Puiseux, p. 772.
— géographiques sur le lac Baïkal, p. 769.
— sur la vinification dans les régions méridionales, A. Muntz, p. 345.
Eucalyptus (L') urnigora, Demargency, p. 564.
Europe (La lèpre en), p. 512.
Eusapia Paladino (Les dernières expériences faites avec), Cel de Rochas, p. 273.
Evolution (Sur l') des méthodes employées pour la construction des ponts, Cl G. Espitallier, p. 428, 614, 653.
Existence (L') de l'homme à l'époque glaciaire en Amérique, p. 447.
Expédition (L') Andrée, p. 546.
Expérience à tenter, p. 480.
— (L') internationale du 18 février, W. de Fonvielle, p. 328.
Expériences d'électro-capillarité (Sur quelques), Marmor, p. 227.
— (Les dernières) faites avec Eusapia Paladino, Cel de Rochas, p. 273, 303.
Exploration de la haute atmosphère, W. de Fonvielle, p. 556.
Exploitation des gisements de mercure au Mexique, p. 4.
Exploration du Haut-Mékong, p. 160.
Exposition de Lille, p. 67.
Expression générale de la déviation dans le prisme à l'aide de la loi des cotangentes, Abbé Issaly, p. 52.
Extraction (L') de l'or sans travail minier, 514.
Extraction des dents à l'électricité, p. 769.

F

Fabrique de diamants artificiels, p. 225.
Falsification nouvelle du café, p. 482.
Fatigue (La) des yeux par la lecture, p. 96.
Favé (Le général), Sarrau, p. 360.
Faye (Cinquantenaire de M.), C. Maze, p. 163.
Féminisme; les motor-women, p. 513.
Feu Saint-Elme (Le), p. 543.
Fiacres automobiles, p. 706.
Fièvre typhoïde (Rôle du pain dans la genèse de la) p. 576.
Figure idéalisée (La), p. 255.
— (Une) de neige inédite, C. Maze, p. 677.
Fil (Un) de longue portée, p. 386.
Filosofie de la néo-ortografe, p. 450.
Fin (La) du rubis, p. 737.
Flamme (La) des hydrocarbures, p. 544.
Fleur (Une) mammalophile, p. 767.
Fleurs d'hiver (Les), V. Brandicourt, p. 264.
Fonte du bronze d'art, p. 736.
— (La surface extérieure de la) portée au rouge transforme l'acide carbonique en oxyde de carbone, N. Grehant, p. 759.
Forces (Les) de la nature, p. 383.
Forêt (Une) de palmiers en Europe, P. Combes, p. 365.
Forêts américaines, p. 293.
— (Les) de la Suède, p. 33.
Fosses d'aisances (Désinfection des) p. 446.
Foudre à Madère, P. E. S., p. 738.
— (La) et les arbres, p. 575.
Four électrique nouveau de laboratoire, p. 801.
Fourmis (Acarien parasite des), C. Janet, p. 452.
— (L'acacia des), A. Léveillé, p. 710.
— (Sur un acarien parasite des) Marmor, p. 181.
Fourrure (Les phoques à), p. 289.
Foyer du prisme, Abbé Issaly, p. 215.
Franklinisation (Influence de la) sur la voix des chanteurs, A. Moutier et Granier, p. 659.
Frein (Le) de mortier à air comprimé, p. 362.
Frontières de l'empire romain en Arabie et les ruines de Mechatta, Germer-Durand, p. 372, 400.
Fruits véreux (Les), p. 638.
Fuchsine (Pour déceler la présence de la) dans le vin, p. 286.
Fumées (Action des) dans la périodicité des orages, p. 192.
Funiculaire nouveau à Lyon, p. 97.

G

Galileo Ferraris (Le Pr), Dr A. B., p. 518.
Gamme musicale (la) et la loi des rapports simples; analyse géométrique des beaux-arts, Raimond-Coulon, p. 597.
Gaz électrique, L. Reverchon, p. 329.
— (Le) Euréka, Dr A. B., p. 683.
Gazogène (Le) le Capucin, appareil à acétylène, p. 6.
Gisements de manganèse dans l'Arkansas, p. 227.
Gisements nouveaux de nitrate de soude, p. 321.
Glace (Cônes de), p. 415.
Glaces flottantes (Les limites des) autour du Spitzberg et de la Nouvelle-Zemble, p. 672.
— (Une éruption de), p. 735.
Gomme arabique artificielle, p. 574.
Gond (Un) à bon marché, p. 354.
Graines (Transport des) et tubercules à grande distance, p. 674.
Grèce (La population de la), p. 609.
Greenvich (Le méridien et l'heure de) en France, Viator, p. 547.
Grisou (Le) dans une mine de sel, p. 353.
Guano de Damara, p. 192.
Guerre aux chats, p. 735.
— (La) par les nuages artificiels, p. 417.
Guerre (Sur la) maritime, A. Normand, p. 178, 211.
Gutta-percha (La) du Soudan français, p. 34.

H

Halo et couronne, p. 223.
— lunaire et arc-en-ciel, P. V., p. 162.
Harlem (Le pont tournant de la rivière de), p. 802.
Harmonique de l'accord parfait mineur, Charles-Raymond Barker, p. 111.
Hauteur (La) des nuages lumineux, p. 319.
Hécatombe (Une) de baleines, p. 323.
Heilmann (La nouvelle locomotive électrique), p. 65.
Hélium (L'), p. 387.
— (La liquéfaction de l'), J. Van Geersdaele, p. 136.
Heure nouvelle (L'), J. Vinot, p. 516.
Hirondelle (Vitesse du vol de l'), p. 800.
Holcus (Le) saccharatus, Demargency, p. 680.
Homme (L'existence de l') à l'époque glaciaire en Amérique, p. 447.
— (L') devant les Alpes, V. Brandicourt, p. 236.
Horloges à poids (Un point d'histoire : Qui a inventé les)? L. R., p. 687.
Houblon (Textile provenant des tiges de), p. 193.
Huile (Utilisation des fûts ayant contenu de l'), p. 350.
Humidité (L') des murs, p. 444.
Hydrocarbures (La flamme des), p. 544.
Hylésine brillant (Biologie de l'), A. Menegaux et J. Cochon, p. 249.
Hypnotisme. Dangers des manœuvres hypnotiques, p. 289.
Hystérie (Stigmate nouveau de l'), p. 416.

I

Immunité acquise contre les piqûres d'insectes, p. 641.
Importation en France d'écrevisses des Etats-Unis, p. 67.
Importations inconsidérées (Les), p. 768.
Inauguration (L'), du monument Pasteur, Dr L. M., p. 36.
Incandescence avec arrivée latérale de l'air (Bec nouveau à), p. 226.
Incendie du ballon l'*Allemagne*, W. de Fonvielle, p. 814.
Inclinaison magnétique (Les poteries étrusques et la valeur de l'), Dr A. Battandier, p. 433.
Industrie des cycles en Amérique p. 804.
— nouvelle : le lait glacé, p. 480.
Influence de la franklinisation sur la voix des chanteurs, A. Moutier et Granier, p. 659.
— des grands froids sur les phénomènes physiques et physiologiques, J. Van Geersdaele, S. J., p. 368, 396.
— du porte-greffe sur le greffon, G. Rivière et G. Bailhache, p. 537.
Innocuité de la lumière électrique sur les yeux, p. 736.
Inscription latine très ancienne, Dr A. B, p. 776.
Insectes (La vitalité des), p. 704.
— utiles (Acclimatation des), p. 448.
Inventeur (Un génial) du XVIIe siècle : le colonel de Servière, Jacques

Digitized by Google

Boyer, p. 243.
Irradiation dans les excitations lumineuses brèves (Sur les couleurs d'), A. Charpentier, p. 314.
Italie (Les prisonniers en), p. 289.

J

Jamaïque (La mangouste à la), p. 289.
Japon (Circulation fiduciaire au), p. 514.
— (Circulation métallique au), p. 514.
— (Surface et population du), p. 195.
Jardin d'acclimatation (Les pingouins du), p. 35.
Jonage (Le canal de), J. Bouillat, p. 461, 484.
Journées d'indisponibilité dans les deux sexes chez les employés d'administration, p. 800.
Jours (Les) les plus courts de l'année, p. 1.
Jument..... baromètre, p. 127.
Jungfrau (Le chemin de fer de la), A. Berthier, p. 619.
Jupiter (Les dimensions et la forme de), p. 95.

K

Kœselgur ou terre d'infusoires employée comme isolateur, p. 353.

L

Laboratoire (Un) naturel d'analyse; le bec du canard, p. 351.
— (Un nouveau four électrique de), p. 804.
Lait glacé (Le); p. 480.
Lait (Le) et la tuberculose à Paris, p. 321.
Lampe (La grande) de l'Exposition de 1900, p. 481.
— nouvelle à arc, du Dr Aron, p. 322.
— nouvelle à incandescence, Dr A. B., p. 611.
Lampes à incandescence (Le vide des), X., p. 772.
— à incandescence (Méthode chimique d'obtention du vide dans les), p. 647.
Langley (Aérodrome de M.), W. de Fonvielle, p. 781.
Lapins en Australie (Nouvel emploi du choléra des poules pour détruire les), p. 673.
Le Breton (L'abbé), p. 799.
Legs scientifique de 50 millions, p. 129.
Légumes (Conserves de), p. 830.
Lentilles d'eau et phryganes, V. Brandicourt, p. 686.
Lèpre (La) en Europe, p. 512.
— (Sérothérapie de la), 4. 800.
Lévitation (La) du Corps humain, Dr A. Battandier, p. 561.
Lille (Exposition de), p. 67.
Limes (Nettoyage et affilage chimique des), p. 670.
Limites (Les) des glaces flottantes autour du Spitzberg et de la Nouvelle-Zemble, p. 672.
Liquéfaction de l'hélium (La), J. Van Geersdaele, p. 136.
Locomotive électrique Heilmann (La nouvelle), p. 65.
Locomotives en Russie (Chauffage au pétrole des), p. 386.
Loire et du port de Saint-Nazaire (Les nouveaux travaux de l'entrée de la), P. Viator, p. 9.
Lombroso et Tiburzi, p. 2.
Longévité du loup, p. 256.
— (La) des graines et leur conservation dans le sol, p. 703.
Loup (Longévité du), p. 256.
Lumière électrique nouvelle, p. 608.
— à incandescence et serres rares, Dr A. B., p. 816.
— électrique sur les yeux (Innocuité de la), p. 736.
— (La) de l'avenir, p. 545.
— (Les distributeurs automatiques de), p. 289.
— oxyéthérique, A. Molteni, p. 707.
Lune (Etudes concernant l'histoire du sol de la), Lœwy et Puiseux, p. 772.
Lycoses (Les), A. Acloque, p. 490.

M

Maçonneries (Asséchement artificiel des), p. 801.
Madaba (La carte de), Germer-Durand, p. 529.
Madère (La foudre à), P. E. S., p. 738.
Magnétisme terrestre; observations de déclinomètres à moments différents, par M. Lagrange, de l'Académie royale de Belgique, A. de Rochas, p. 717.
Mais (Un combustible américain, le), p. 512.
Maisons (L'emploi du papier dans la construction des), p. 34.
— (Les) géantes, leur raison d'être, leur décadence, p. 420.
Mal de mer (Remèdes contre le), p. 352.
— (Le), Rosenau, p. 84.
Malaria (Les Trappistes et la), Dr A. B., p. 132.
Mal (Le) de Pott; guérison des gibbosités, Dr L. M., p. 77.
Mandchourie (La) au point de vue géographique et économique, Roustchoulsky, p. 390, 423.
Manganèse dans l'Arkansas (Gisements de), p. 227.
Mangouste (La) à la Jamaïque, p. 289.
Marage (Le cornet acoustique du Dr), p. 297.
Marronnier (Le) du 20 février, p. 282.
Marsouins (La destruction et l'utilisation des), p. 97.
— (Les), Boucalot, p. 162.
Marteau-pilon (Un) géant, p. 258.
Matérialisme (Le) et le spiritualisme d'après M. Raoul Pictet, P. Courbet, p. 175, 208.
Matériaux de construction (Procédé pour rendre étanches les), p. 94.
Matériel de chemin de fer (Le), p. 183.
Médecin (Le) anarchiste sans le savoir, p. 257.
— (Les) et Molière, Dr L. M., p. 308.
— (La barbe des), p. 384.
— (La mortalité des), p. 576.
Médication (La) antiphlogistique, Dr L. M., p. 488.
Méfaits (Les) du Babouin Chacma, p. 673.
Mékong (Exploration du haut), p. 160.
Melons (Conservation des), p. 766.
Mémoire et reconnaissance chez les chiens, p. 223.
— (La) des poissons, le cyprin tempérant, A. Crozet, p. 643.
— (La) chez les poissons, E. V., Mis d'Alphonse de Serre, p. 353.
— (La) chez les poissons, A., C. p. 419.
Mémoire (La) chez les poissons, A., B. p. 450.
— (Les poissons possèdent-ils de la), p. 223.
Mer (La salure de la), p. 415.
Mercure (Exploitation des gisements de) au Mexique, p. 4.
Méridien (Le) et l'heure de Greenwich en France, Viator, p. 517.
Mesures (Les plus anciennes) de hauteurs de nuages, p. 95.
Métaux (Procédé nouveau pour l'extraction des) de leurs minerais, p. 159.
— (Les) rares au Pérou, p. 577.
Météore (Chute d'un), p. 2.
Météorologie à Bourg-en-Bresse, en 1896, Tardy, p. 99.
— (La) au mont Etna, p. 383.
Méthode chimique d'obtention du vide dans les lampes à incandescence, p. 674.
— nouvelle de tannage, p. 32.
Métropole (L'ancienne) de l'île de Cuba, C. Marsillon, p. 140.
Meule (Pour fabriquer soi-même une) en émeri, p. 382.
Meurtres (Les) aux Etats-Unis, p. 258.
Mimétisme (Le), A. Acloque, p. 777.
Mine de cuivre liquide, p. 482.
— (La) la plus septentrionale du monde, p. 578.
Mines (Les) d'argent de la Nevada, J. Boyer, p. 652.
— (L'électricité dans les), p. 513.
Mire (Une) rationnelle, Dr A. B., p. 41.
Mites (Un remède simple contre les), p. 606.
Mode (Du) d'action de la soude dans la bouillie bordelaise, p. 32.
— (Le) de sépulture aux Indes, H. Léveillé, p. 524.
— nouveau d'emmagasinement de l'acétylène, G. Claude et A. Hess, p. 456.
Molière et les médecins, p. 308.
Monnaies nouvelles, p. 387.
Mont Ararat, E.-L. Garbett, p. 419, 482.
— (Le) Morrisson, p. 546.
— (Observatoire du) Rosa, p. 31.
Montagnes alpestres reconstituées par l'exploitation des fruitières et des fromageries, p. 193.
Morphinomanes (Les), p. 735.
Morphinomanie (Le traitement de la), Dr L. Menard, p. 676.
Morrisson (Le mont), p. 546.
Mortalité (Diminution de la) à Paris, Dr L. M., p. 102.
— (La) des médecins, p. 576.
Mortier (Le frein de) à air comprimé, p. 362.
Moteur rotatif pour bicyclette, p. 610.
Motor-women (Les), p. 513.
Moteurs à ammoniaque pour tramways, p. 258.
— à grande vitesse angulaire, p. 128.
Moulins (Les) de Céphalonie, p. 671.
Mouvements (Des) des suppliciés après la décapitation, p. 384.
Moyen d'augmenter la durée des sacs, p. 126.
— d'empêcher une porte de grincer quand on n'a pas d'huile, p. 666.
— d'enlever les taches de pétrole sur les étoffes à blanchir, p. 478.
— de combattre les champignons, p. 190.
— de constater la présence de l'oxyde de carbone, p. 704.

Digitized by Google

Moyen de distinguer le lait bouilli, p. 286.
— de juger de la dureté des boules d'acier, p. 490.
Murs (L'humidité des), p. 414.
Muselière (La rage et la), p. 512.

N

Nansen (Quelques mots au sujet de l'expédition de), P. Viator, p. 720.
Natalité française (L'abaissement de la), p. 244.
Nature (Les forces de la), p. 383.
Naufrages (Les) en 1895, p. 35.
Nautile (La ponte du), p. 385.
Navigation aérienne, p. 322, 737.
Navire (Durée d'un) en bois, p. 642.
Navires à vapeur (Travail produit par un kilogramme de charbon dans les), p. 353.
— (Les) brise-glace dans les mers du Nord, p. 578.
— modernes, p. 578.
Nécessité de tuer le poisson, p. 382.
Nègre ou assassin (On demande un), p. 128.
Neige (La) au sommet du Pike's Peak, p. 64.
— (Une figure inédite de), p. 677.
Nettoyage de l'albâtre et des marbres sculptés, p. 766.
— des carafes, p. 126.
— des objets nickelés, p. 798.
— et affilage chimique des limes, p. 670.
Nevada (Les mines d'argent de la), J. Boyer, p. 652.
Névralgies (Le traitement musical des), p. 416.
Niagara (Le chauffage électrique de la station génératrice des chutes du), p. 768.
Nitrate d'argent (Taches de), p. 222.
— de soude (Gisements nouveaux de), p. 321.
Nobel (Alfred), W. de Fonvielle, p. 230.
— Legs scientifique de 50 millions, p. 129.
Notice sur la domestication de l'éléphant d'Afrique, P. Bourdarie, p. 54.
Nouveauté (Une) téléphonique, p. 128.
Nouveautés et curiosités horlogères, L. Reverchon, p. 168.
Nuages artificiels (La guerre par les), p. 147.
— (Les plus anciennes mesures de hauteur des), p. 95.
— lumineux (La hauteur des), p. 319.
Numération étrusque (Origine de la), Dr A. B., p. 678.

O

Obélisque (A propos de l'), p. 706.
Objets nickelés (Nettoyage des), p. 798.
Observatoire du mont Rosa, p. 31.
Observatoire (L') de l'Etna, p. 549.
— (L') de Saint-Hélier, p. 767.
Observatoires de montagnes (Altitude des principaux), p. 288.
Œil (L') électrique, p. 33.
Œufs (Nouveau procédé de conservation des), p. 62.
Oiseaux (Danger de tuberculose aviaire par certains), p. 224.
— (Détermination par une triangulation de la vitesse du vol des), p. 96.
— (Les) en mer, p. 127.
— (La régénération chez les), p. 544.
Oiseaux (Les) utiles de la France, d'Hamonville, p. 119.
Or (L') extrait sans travail minier, p. 514.
— (La production de l'), p. 67.
Or pur dans les lingots bruts (Répartition de l'), p. 322.
Orages (Action des fumées dans la périodicité des), p. 192.
— à grêles dissipés par le tir de boites, p. 512.
— (La périodicité des), p. 96.
Origine de la numération étrusque, Dr A. Battandier, p. 678.
Outils et armes de l'âge du cuivre pur en Egypte, Berthelot, p. 744.
Oxyde de carbone (Moyen de constater la présence de l'), p. 704.
Ozone avec certains fluides (Phosphorescence par contact de l'), p. 159.
— (L') et la tuberculose, Dr L.-R. Regnier, p. 232.

P

Pachydermes (La baisse des), p. 450.
Paladino (Les dernières expériences faites avec Eusapia), p. 303.
Palmieri (Luigi), Dr A. B., p. 747.
Palmiers en Europe (Une forêt de), P. Combes, p. 365.
Papier (Balles de fusil en), p. 546.
— bois (Les tentures en), p. 354.
— (Une courroie de transmission en), p. 195.
Parabrumes, p. 287.
Parasites chez le gros bétail (Destruction des), p. 574.
Paris port de mer, p. 195.
Pasteur (L'inauguration du monument). Dr L. M., p. 36.
Pavés d'herbe, p. 387.
Pavillon de l'oreille (Rôle physiologique du), p. 31.
Pêche d'hiver aux Etats-Unis du Nord, C. Marsillon, p. 553.
— (La) des poulpes dans le golfe de Gabès, p. 40.
Peintures ardoisées, p. 446.
Pennsylvania (La), cargo-boat geant, p. 590.
Pépite (Une), p. 738.
Perchoirs de pigeons aux Etats-Unis, p. 738.
Perfectionnement dans l'électrolyse des chlorures alcalins, p. 32.
— dans l'extraction du soufre, p. 385.
Perfectionnements (Les derniers) des phares français, Jacques Boyer, p. 457, 493.
— récents à la télégraphie sous-marine, J. Anizan, p. 520.
Période exceptionnelle de pluie à Paris, p. 767.
Périodes de froid (Relation entre les) et les conditions anticycloniques, p. 639.
Périodicité diurne des tremblements de terre, p. 511.
— (La) des orages, p. 96.
Pérou (Les métaux rares au), p. 577.
Perruches (La psittacose, maladie de l'homme et des), Dr L. M., p. 589.
Peste (Aurons-nous la)? H. Leveillé, p. 295.
— à bubons (De la), Dr L. M., p. 130, 164.
— (La) à Bombay, P. B., p. 418.
— (La) aux Indes, p. 192.
— (La prophylaxie de la), Dr L. M., p. 392.
Pétrole (Le) à Bakou, p. 447.
— (Moyen d'enlever sur les étoffes à blanchir les taches de), p. 478.
Phonographe à haute voix, p. 514.
Phoques (Les) à fourrure, p. 289.
Phosphore des matières phosphatées, (Procédé d'extraction du), p. 386.
Phosphorescence par contact de l'ozone avec certains fluides, p. 159.
— par les rayons Rœntgen, p. 643.
Photographies (L'art photographique ; la perspective des peintres et la perpective des), p. 597.
Photographie (Cours de la Société française de), p. 227.
— (Les secrets de la), p. 354.
— (Récupération de l'or et de l'argent des vieux bains en), p. 382.
Phryganes (Lantilles d'eau et), V. Brandicourt, p. 686.
Phylloxera (De la destruction du), p. 225.
Pictet (Matérialisme et spiritualisme, d'après M. Raoul), P. Courbet, p. 175.
Pigeons aux Etats-Unis (Les perchoirs de), p. 738.
Pike's Peak (La neige au sommet du), p. 64.
Pingouins (Les) du Jardin d'acclimatation, p. 35.
Piqûres d'insectes (Immunité acquise contre les), p. 641.
Pitch-pin (A quelle essence appartient le véritable bois de), p. 259.
Plantes conservées (Les), p. 98.
— croissant sous la presse, V. Brandicourt, p. 680.
— hypocarpogées, V. Brandicourt, p. 805.
Plateau thibétain (le), p. 769.
Pluie à Paris (Période exceptionnelle de), p. 767.
— de poissons, 543.
— et des sources (De la), origine, cause, effets, Lt-Col A. Doneux, p. 20, 50.
— (La) dans l'Amérique centrale, p. 191.
Poids en verre, p. 545.
— en verre, A. Démichel, p. 610.
Point d'histoire (Un) : Qui a inventé les horloges à poids? L. Reverchon, p. 687.
Poisson-lune (Le), A. Acloque, p. 109.
— (Nécessité de tuer le), p. 382.
Poissons (A propos de la mémoire des), C. de Kirwan, p. 515.
— (La coloration et le sommeil des), p. 385.
— (La mémoire chez les), A. B., p. 250.
— E. V., et Mme d'Alphonse de Serre, p. 355.
— Le cyprin tempérant, A. Crozet, p. 643.
— (Les) du canal de la Baltique, p. 128.
— (Les) possèdent-ils de la mémoire? p. 223.
— (Pluie de), p. 543.
Pôle-Nord (Au), p. 592.
Polydactylie (De la), p. 31.
Pont (Le) Alexandre III, p. 323.
— tournant de la rivière de Harlem, p. 802.
Ponts (Sur l'évolution des méthodes employées pour la construction des), Cr G. Espitallier, p. 428, 653.
Ponte (La) du nautile, p. 385.

Digitized by Google

Population (La) de la Chine, p. 258.
— (La) de la Grèce, p. 609.
Pose rapide de cables sous-marins, p. 641.
Positifs instantanés en deux teintes, A. Graby, p. 325.
Potage de santé, p. 62.
Poteaux télégraphiques (Procédé nouveau de préparation des), p. 345.
Poteries (Les étrusques et la valeur de l'inclinaison magnétique, Dr A. Battandier, p. 433.
Pott (Le mal de); guérison des gibbosités, Dr L. M., p. 77.
Poules (Les chiens tueurs de), p. 510.
Poulpes (La pêche des) dans le golfe de Gabès, p. 40.
Préjugés agricoles de l'influence de la lune, A. Rousset, p. 648.
— H. de Parville, p. 706.
Préparation du noir de sabots, p. 798.
Presse (Plantes croissant sous la), V. Brandicourt, p. 680.
Prisonniers (Les) en Italie, p. 287.
Prix de revient comparatifs des différents systèmes d'éclairage, p. 226.
— (Le) d'une soudure, p. 386.
Procédé économique de dragage, p. 277.
— nouveau d'extraction du phosphore des matières phosphatées, p. 386.
— de conservation des œufs, p. 62.
— nouveau de la stérilisation de l'eau destinée à la boisson, p. 704.
— de préparation des poteaux télégraphiques, p. 346.
— pour l'extraction des métaux précieux de leurs minerais, p. 159.
— pour assouplir et donner de l'élasticité à la corne, p. 254.
— pour colorer en bleu à froid le cuivre et le tombac, p. 30.
— pour rendre étanches les matériaux de construction, p. 94.
Production de l'aluminium aux États-Unis, p. 159, 642.
— du cheval de guerre, A. Larbaletrier, p. 172.
— (La) de l'or, p. 67.
Produit le plus coûteux du monde, p. 513.
Progrès (Les) du Transsibérien, p. 160.
Projectiles à cape, p. 289.
Projections (Les) mouvementées de la chronophotographie de G. Demeny, p. 74.
Prophylaxie (La) de la peste, Dr L. M., p. 392.
Psittacose (La), maladie de l'homme et des perruches, Dr L. M., p. 589.
Puces (Pour débarrasser les chiens de leurs), p. 638.
Puissance (La) du vent, p. 511.
Punaises (Transmission du typhus par les), p. 383.
Pygmées (Le royaume des), p. 610.

Q

Quandel (Dom Giuseppe), p. 671.
Quelques mots au sujet de l'expédition de Nansen, P. Viator, p. 720.
Question (La) de l'anguille, A. Acloque, p. 353.
Quille nouvelle pour yachts, p. 642.

R

Rois (Les) de France et la scrofule, Dr L. M., p. 709.
Race humaine la plus septentrionale du monde, C. Marsillon, p. 12.
Rachitisme (Le) des volailles, p. 254.
Radiations (Les) invisibles du sucre, p. 67.
Radiographie (La), A. Berthier, p. 106.
Rage (Contre la) p. 768.
— (La) et la muselière, p. 512.
Rages fausses chez le chien, p. 228.
Rayons Rœntgen, p. 577.
— (Epilation par les), p. 577.
— (Les) appliqués au diagnostic des maladies, Dr L. M., p. 782.
— (Phosphorescence par les), p. 643.
— (L'action des) sur la peau, p. 384.
Rayons X (Action pathologique et physiologique des), Sorel, p. 549.
— (Les) en 1708, C. Maze, p. 742.
— (Epilation par les), p. 96.
Récepteur pour la télégraphie sous-marine, p. 193.
— téléphonique nouveau, de Contades, p. 775.
Recherches des altérations frauduleuses des manuscrits, p. 608.
Recherches sur la coloration des verres par la pénétration directe des métaux ou sels métalliques, Léon Lemal, p. 727.
Reconstitution des montagnes alpestres par l'exploitation des fruitières ou fromageries, p. 193.
Récupération de l'or et de l'argent des vieux bains en photographie, p. 382.
Régénération (La) chez les oiseaux, p. 544.
Relation entre les périodes de froid et les conditions anticycloniques, p. 639.
Remède simple contre les mites, p. 606.
Remèdes contre le mal de mer, p. 351.
Reno (Ascenseur continu à New-York, système), p. 326.
Réparation d'honneur, p. 68.
— F. Alexis, M. G., p. 35.
Répartition de l'or pur dans les lingots bruts, p. 322.
— (Signification de quelques faits de) des êtres vivants, P. Combes, p. 739.
Reproduction (La) du saumon en mer, p. 609.
Réservoir de 300 millions de tonnes, p. 481.
Revue de chimie, E. Maumené, p. 72, 579, 808.
Rhône (Le) suisse, tributaire du Rhin, M. Lugeon, p. 547.
Richesse minière de l'Alaska, p. 546.
Rinderpest (La) ou vaccine de la peste bovine, E. N., p. 483.
Rivière Llano (Sables flottants de la) p. 639.
Riz au Japon en 1896 (Estimation de la récolte du), p. 448.
Rôle du pain dans la genèse de la fièvre typhoïde, p. 576.
— (Le) du sucre dans l'alimentation humaine, p. 543.
— physiologique du pavillon de l'oreille, p. 31.
Rome (Arithmétique scolaire à), Dr A. Battandier, p. 708.
Rome (Les détritus de), p. 320.
Royaume (Le) des pygmées, p. 610.
Rubis (La fin du), p. 737.
Ruines (Les) du Colisée, Dr A. B., p. 166.

S

Sables flottants de la rivière Llano, p. 639.
Sabots (Préparation du noir de), p. 798.
Saint-Elme (Le feu), p. 543.
Saint-Hélier (L'Observatoire de), p. 767.
Saint-Nazaire (Les nouveaux travaux de l'entrée de la Loire et du port de), P. Viator, p. 9.
Saison exceptionnelle, A. L., p. 99.
Salon (Au) du cycle, L. Reverchon, p. 45.
Salure (La) de la mer, p. 415.
Santé (Potage de), p. 62.
Sauves (La destruction des), p. 768.
Saumon (La reproduction du) en mer, p. 609.
Science et industrie, p. 642.
— (Le voleur et la), p. 675.
Scrofule (La) et les rois de France, Dr L. M., p. 209.
Secrets (Les) de la photographie, p. 354.
Sel (Le grisou dans une mine de), p. 353.
Sépulture aux Indes (Le mode de), H. Léveillé, p. 524.
Sérothérapie de la lèpre, p. 800.
Serrin (Balance de précision à chaîne pour les pesées rapides, système), p. 545, 774.
Servière (Le colonel de). Un génial inventeur du XVIIe siècle, J. Boyer, p. 243.
Signification de quelques faits de répartition des êtres vivants, P. Combes, p. 739.
Sol (Dépression remarquable du) en Asie, p. 31.
Soleil (Le) bleu, p. 64.
— L'éclipse totale du 9 août 1896, Dr A. B., p. 358.
Soudan français (La gutta-percha du), p. 34.
Soude (Du mode d'action de la) dans la bouillie bordelaise, p. 32.
Soudure (Le prix d'une), p. 386.
Soufre (Perfectionnement dans l'extraction du), p. 385.
Spirobole (Le), nouveau lance-serpentins, p. 394.
Stations (Les) annoncées automatiquement dans les wagons, p. 66.
Statistique des chances de survie aux différents âges, p. 708.
— (La) des épingles, p. 67.
— médicale aux colonies, p. 714.
Stérilisation de l'eau de boisson par le brome, p. 576.
— de l'eau destinée à la boisson, p. 704.
— des bougies en porcelaine, p. 705.
Stigmate nouveau de l'hystérie, p. 416.
Sucre (Le rôle du) dans l'alimentation humaine, p. 543.
— (Les radiations invisibles du), p. 67.
Suède (Les forêts de la), p. 33.
Sulfate de soude (L'attaque des cuvettes en fonte dans la fabrication du), p. 32.
Superphosphates (Les), A. Larbalétrier, p. 612.
Surface et population du Japon, p. 195.
— (La) extérieure de la fonte portée au rouge transforme l'acide carbonique en oxyde de carbone, N. Grehant, p. 759.
Système curieux d'allumage de rampes à gaz, p. 128.
— (Le) métrique, p. 706.
— nouveau de chaussées, p. 34.

Digitized by Google

T

Taches de café sur les étoffes, p. 510.
— de nitrate d'argent, p. 222.
Tamise (Tunnel nouveau sous la), p. 737.
Tannage (Nouvelle méthode de), p. 32.
Télégraphie sans conducteurs, Dr A. B., p. 68.
— sous-marine en 1897, p. 194.
— sous-marine (Récents perfectionnements à la), J. Anizan, p. 520.
— sous-marine (Récepteur pour la), p. 193.
Téléphones (Une nouveauté dans les), p. 128.
Température (La), dans les régions profondes du sol, p. 351.
Temps (Décimalisation du), p. 577.
Tentures (Les) en papier-bois, p. 354.
Terre (Densité moyenne de la), p. 639.
Terres arables (Transformation par apport des), C. Dubois, p. 482.
Terreurs nocturnes (Le traitement musical des), p. 416.
Terrible (Les essais du croiseur anglais sur le), p. 162.
Textile provenant des tiges de houblon, p. 193.
Théâtre à double auditoire, p. 198.
Théorie électrostatique, R. P. Leray, p. 336, 465, 625.
Thévenot le Boul (Le chemin de fer continu), p. 291.
Tiburzi et Lombroso, p. 2.
Tilleuls (Les) au point de vue botanique, sylvicole, industriel et commercial, A. Larbalétrier, p. 817.
Tir sous l'eau (Le), p. 227.
Tombouctou (Le climat de la région de), p. 319.
Tonneaux neufs (Les), p. 702.
Toueur hydraulique (Un), p. 228.
Tourbe comme litière (Les dangers de la), p. 448.
Trains (Eclairage électrique des), p. 65.
Traitement (Le) de la morphinomanie, Dr L. Menard, p. 676.
— musical des terreurs nocturnes et des névralgies, p. 416.
Tramways (Moteurs à ammoniaque pour), p. 258.
Transmission du typhus par les punaises, p. 383.
Transsibérien (Les progrès du), p. 160.
Transparence de l'air de Paris, p. 639.
— de l'eau de mer (Détermination de la), A. Berthier, p. 201.
Transparence (La), des eaux des lagunes de Venise, p. 191.
Transport de construction (Un intéressant), p. 686.
Transport des graines et tubercules à grande distance, p. 674.
Trappistes (Les) et la Malaria, Dr A. B., p. 132.
Travail produit par un kilogramme de charbon dans les navires à vapeur, p. 353.
Travaux nouveaux de l'entrée de la Loire et du port de Saint-Nazaire, P. Viator, p. 9.
Transformation par apport des terres arables, C. Dubois, p. 482.
Tremblement de terre à Calcutta, p. 799.
Tremblements de terre (Périodicités diurne des), p. 511.
Trempe de l'acier, p. 606.
Trolley (Cuirassé à), p. 174.
Trombe nouvelle (Une), p. 800.
Truites (Les plus grosses) prises en Angleterre, p. 482.
Tuberculose (La) aviaire; danger de certains oiseaux, p. 224.
— (La) et le lait à Paris, p. 321,
— (La) et l'ozone, Dr L. R. Regnier, p. 232.
Tunnel nouveau sous la Tamise, p. 737.
Turbine (La) Delaurier, p. 737.
Turbinia (La), p. 579.
Typhlite et appendicite, Dr L. Menard, p. 618.
Typhus par les punaises (Transmission du), p. 383.

U

Utilisation des fûts ayant contenu de l'huile, p. 350.
— (L') de la chaleur solaire, A. Berthier, p. 547.
Utilité des cheminées en été comme en hiver dans les appartements, p. 734.

V

Vaccine (La) de la peste bovine ou Rinderpest, E. N., p. 483.
Vagues (La vitesse des), p. 65.
Venise (La transparence des eaux des lagunes de), p. 191.
Vent (La puissance du), p. 511.
Vermine (La) des volailles, p. 542.
Vernis imperméable, p. 798.
— pour cuivre, p. 638.
— pour fer blanc, p. 158.
Verre (Encre pour écrire sur le), p. 510.
Verres (Coloration des), p. 609.
Vers (Les) parasites de l'homme, A. Acloque, p. 137.
Viaduc (Un) pour des bicyclettes, p. 682.
Viandes par l'électricité (Conservation des), p. 94.
Vide (Le) des lampes à incandescence, X, p. 772.
Vie animale (La) en l'absence de bactéries, p. 127.
Ville (Georges), p. 319.
Villes principales de France, P. Viator, p. 171.
Vinaigre (Clarification du), p. 62.
Vin (Le) que l'on nous fait boire, p. 3.
— (Le) sans alcool, p. 449.
Vinification dans les regions méridionales (Etudes sur la), A. Muntz, p. 345.
Vins par l'électricité (Clarification des) p. 577.
Vis (Pour la conservation des). p. 478.
Vitalité (La) des insectes, p. 704.
Vitesse du chameau, p. 351.
— du vol de l'hirondelle, p. 800.
— du vol des oiseaux par une triangulation (Détermination de la), p. 96.
— (La) des vagues, p. 64.
Voiles trouées (Les), Dr A. B., p. 454.
Voiron (La catastrophe de), p. 800.
Voitures (Enduits pour tabliers de), p. 158.
— électriques, p. 194.
Volailles (La vermine des), p. 542.
— (Le rachitisme des), p. 254.
Volcan (Diamants découverts dans un ancien), p. 415.
— (Un) nouveau, p. 415.
Voleur (Le) et la science, p. 675.

W

Wagons-chapelles, p. 267.
— (Eclairage électrique des), Dr A. Battandier, p. 203.
— (Les stations annoncées automatiquement dans les), p. 66.

Y

Yachts (Nouvelle quille pour), p. 642.
Yeux par la lecture (La fatigue des), p. 96.

Z

Zinc (Encre indélébile pour étiquettes sur), p. 158.
Zincs des piles (Pour analgamer les), p. 766.
Zuyderzée (Le drainage du), p. 195.

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR

NOMS D'AUTEURS

A

Acloque (A.). — Le poisson-lune, p. 109. — Les vers parasites de l'homme, p. 137. — Le commensalisme, p. 233. — La question de l'anguille, p. 355. — Les lycoses, p. 490. — Les champignons parasites de l'homme, p. 645. — Le mimétisme, p. 777.

Alexis (M. G.). — A l'assaut du pôle Nord, p. 38.

Anizan (J.). — Récents perfectionnements à la télégraphie sous-marine, p. 520.

B

Babelon. — De l'utilité scientifique des collections de monnaies anciennes, p. 822.

Bailhache (G.) et G. Rivière. — Influence du porte-greffe sur le greffon, p. 537.

Bailly (B.). — Nos grands cuirassés, p. 70. — Le cuirassé à Trolley, p. 174. — Théâtre à double auditoire, p. 198. — Un toueur hydraulique, p. 228. — Les doris, p. 263. — Eglises ambulantes, p. 267. — Un chemin de fer continu, p. 291. — Forêts américaines, p. 292. — L'ascenseur continu Reno à New-York, p. 326. — Un frein de mortier à air comprimé, p. 362. — Cavernes marines, p. 398. — Les maisons géantes, leur raison d'être, leur décadence, p. 420. — Un coche d'eau moderne, l'Adirondack, p. 557. — Un cargo-boat géant, p. 590. — Un viaduc pour des bicyclettes, p. 682. — Un intéressant transport de construction, p. 686. — La balance de précision à chaine Serrin, p. 774. — Le pont tournant de la rivière de Harlem, p. 802.

Balland. — Les principaux blés consommés en France, p. 148.

Barker, S. J. (Charles-Raymond). — Harmonique de l'accord parfait mineur, p. 111.

Battandier (Dr Albert). — Télégraphie sans conducteur, p. 68. — Une mire rationnelle, p. 41. — Bouteille de sûreté, p. 76. — D'où vient la bosse des chameaux, p. 100. — Les Trappistes et la Malaria, p. 132. — Les ruines du Colysée, p. 166. — Eclairage électrique des wagons, p. 203. — Les prisonniers en Italie, p. 290. — L'éclipse totale de soleil du 9 août 1896, p. 358. — Les poteries étrusques et la valeur de l'inclinaison magnétique, p. 433. — Les voiles trouées, p. 454. — Le Pr Galileo-Ferraris, p. 518. — L'Observatoire de l'Etna, p. 549. — La lévitation du corps humain, p. 561. — Une nouvelle lampe à incandescence, p. 611. — Origine de la numération étrusque, p. 678. — Le gaz Euréka, p. 683. — Arithmétique scolaire à Rome, p. 708. — Une barque en ciment, p. 718. — Luigi Palmieri, p. 747. — Une très ancienne inscription latine, p. 776. — Lumière à incandescence et terres rares, p. 816.

Berthier (A.). — La radiographie, p. 106. — Détermination de la transparence de l'eau de mer, p. 201. — L'utilisation de la chaleur solaire, p. 547. — Le chemin de fer de la Jungfrau, p. 649. — Chronique photographique, p. 741.

Berthelot. — L'âge du cuivre en Chaldée, p. 343. — Outils et armes de l'âge du cuivre pur en Egypte, procédés de fabrication, p. 744.

Béthuys (G.). — Un chemin de fer militaire au camp de Châlons, p. 196.

Bouillat (J.). — Le canal de Jonage, p. 416, 461.

Bourdarie (Paul). — Notice sur la domestication de l'éléphant d'Afrique, p. 54.

Boustchoulsky. — La Mandchourie au point de vue géographique et économique, p. 390, 423.

Boyer (Jacques). — Un génial inventeur du XVIIe siècle, le colonel de Servière, p. 243. — Les derniers perfectionnements des phares français, p. 457, 493. — Les mines d'argent de la Nevada, p. 652.

Brandicourt (V.). — L'homme devant les Alpes, p. 236. — Les fleurs d'hiver, p. 264. — Plantes croissant sous la presse, p. 680. — Lentilles d'eau et phryganes, p. 686. — Plantes hypocarpogées, p. 805.

Brunot. — Le nouveau lance-serpentins, dit spirobole, p. 394.

C

Charpentier (A.). — Sur les couleurs d'irridiation dans les excitations lumineuses brèves, p. 311.

Chuard (C.). — Sur l'emploi du carbure de calcium comme phylloxéricide, p. 789.

Claude (Georges) et Albert Hess. — Un nouveau mode d'emmagasinement de l'acétylène, p. 456.

Combes (Paul). — Une forêt de palmiers en Europe, p. 365. — Signification de quelques faits de répartition des êtres vivants, p. 739.

Contades (de). — Nouveau récepteur téléphonique, p. 775.

Crozet (A.). — La mémoire des poissons: le cyprin tempérant, p. 643.

Coulon (Raimond). — Analyse géométrique des beaux-arts, la gamme musicale et la loi des rapports simples, p. 597, 656.

Courbet (Pierre). — Le matérialisme et le spiritualisme, d'après M. Raoul Pictet, p. 175, 208. — A propos de l'action à distance et du P. Carbonnelle, p. 260.

Couturier (H. C.) — Les Anglais en Asie, p. 437, 469, 500.

D

Dechevrens (M.). — Les deux accords parfaits majeur et mineur, p. 499.

Delattre (A.-L.). — Carthage. La nécropole punique de Douïmès, fouilles de 1883-1894, p. 627, 659, 689, 721, 753, 785.

Demars (Félix). — L'accord parfait majeur, l'accord parfait mineur, genèse, analogie, différences, p. 341.

Demargency. — L'eucalyptus urnigera, p. 564. — Le holcus saccharatus, p. 680.

Démichel (A.). — Poids en verre, p. 610.

Doneux (A.). — De la pluie et des sources; origine, cause, effets, p. 20, 51.

Dubois (C.). — Transformation par apport des terres arables, p. 482.

E

Espitallier (Cte G.). — Sur l'évolution des méthodes employées pour la construction des ponts, p. 428, 614, 650.

Eude (Emile). — Les premiers découvreurs de Madagascar, p. 497.

F

Fonvielle (W. de) — Alfred Nobel, p. 230. — Ascensions internationales

BIBLIOTHÈQUE du PALAIS de la BOURSE LYON

Digitized by Google

de ballons-sonde; expérience du 18 février, p. 264. — L'expérience internationale du 18 février, p. 328. — Exploration de la haute atmosphère, p. 556. — Ballons-sonde, p. 644. — L'aérodrome de M. Langley, p. 781. — L'incendie du ballon l'*Allemagne*, p. 814.

FOREST (J.). — L'élevage de l'autruche, p. 811.

G

GEERSDAELE, S. J. (VAN). — La liquéfaction de l'hélium, p. 136. — Influence des grands froids sur les phénomènes physiques et physiologiques, p. 368, 396.

GERMER-DURAND. — Frontières de l'empire romain en Arabie et les ruines de Mechatta, p. 372, 400. — La carte de Madaba, p. 529. — Antiquités de Chalcédoine, p. 586.

GRABY (A.). — Positifs instantanés en deux teintes, p. 324.

GRÉHANT (N.). — La surface extérieure de la fonte portée au rouge transforme l'acide carbonique en oxyde de carbone, p. 759.

H

HAMONVILLE (D'). — Les oiseaux utiles de la France, p. 119.

HERICHARD (E.). — Association française pour l'avancement des sciences; comptes rendus des Conférences, p. 218, 251, 279.

I

ISSALY (Abbé). — Expression générale de la déviation dans le prisme à l'aide de la loi des cotangentes, p. 52. — Foyer du prisme, p. 215.

J

JANET (CHARLES). — Sur un acarien, parasite des fourmis, p. 181, 452.

K

KIRWAN (C. DE). — A propos de la mémoire des poissons, p. 815.

L

LAPPARENT (Cte DE). — Une nouvelle bicyclette pliante militaire, p. 595.

LARBALÉTRIER (A.). — Production du cheval de guerre, p. 172. — L'écobuage; recherches agronomiques et culturales, p. 425. — Les superphosphates, p. 612. — Les tilleuls au point de vue botanique sylvicole industriel et médicinal, p. 817.

LAVERUNE. — L'alcoolisme et le monopole de la rectification de l'alcool, p. 804.

LEBAY (R. P.). — Théorie électrostatique, p. 336, 465, 625.

LEMAL (LÉON). — Recherches sur la coloration des verres par la pénétration directe des métaux ou sels métalliques, p. 727.

LÉVEILLÉ (HECTOR). — Aurons-nous la peste? p. 295. — Le mode de sépulture aux Indes, p. 524. — L'accacia des fourmis, p. 710.

LŒWY et PUISEUX. — Etudes concernant l'histoire du sol lunaire, 772.

LUGEON (MAURICE). — Le Rhône suisse tributaire du Rhin, p. 146.

M

MARAGE (Dr). — Un nouveau cornet acoustique servant en même temps de masseur du tympan, p. 297.

MARMOR. — Les perfectionnements récents de l'électroscope à feuilles d'or, p. 182. — Sur quelques expériences d'électro-capillarité, p. 227.

MARSILLON (C). — Race humaine la plus septentrionale du monde, p. 12. — L'ancienne métropole de l'île de Cuba, p. 140. — Le commerce des blés américains, p. 205. — Convicts et rôdeurs des bois en Australie, p. 332. — Pêche d'hiver aux Etats-Unis du Nord, p. 553.

MAUMENÉ. — Revue de chimie, p. 72, 579, 808.

MAZE (C.). — Cinquantenaire de M. Faye, p. 163. — La crue de la Seine, p. 300. — Une figure de neige inédite, p. 677. — Les rayons X en 1708, p. 742.

MENARD (Dr L.). — La désinfection, p. 5. — L'inauguration du monument Pasteur, p. 36. — Le mal de Pott, guérison des gibbosités, p. 77. — La diminution de la mortalité à Paris, p. 102. — De la peste à bubons, p. 130. — De la peste à bubons, description de la maladie, son traitement, p. 164. — A propos des épidémies d'affections contagieuses, p. 209. — L'abaissement de la natalité française, p. 241. — La canitie subite, p. 261. — Molière et les médecins, p. 308. — De la douleur, p. 324, 364. — La prophylaxie de la peste, p. 392. — La douleur physique, sa thérapeutique, p. 451. — La médication antiphlogistique, p. 488. — L'alimentation végétarienne, p. 522, 551. — La psittacose, maladie de l'homme et des perruches, p. 588. — Typhlite et appendicité, p. 618. — Le traitement de la morphinomanie, p. 676. — La scrofule et les rois de France, p. 709. — Quelques applications des rayons Rœntgen au diagnostic des maladies, p. 752.

MENEGAUX (A.) et J. COCHON. — Biologie de l'hylésine brillant, p. 249.

MOUTIER (A.) et GRANIER. — L'influence de la franklinisation sur la voix des chanteurs, p. 639.

MUNTZ (A.). — Etudes sur la vinification dans les régions méridionales, p. 345.

N

NIEWENGLOWSKI (G.-H.). — L'art photographique, la perspective des peintres et la perspective photographique, p. 496.

NOEL. — La vaccine de la peste bovine ou rinderpest, p. 483.

NORMAND (A.). — Sur la guerre maritime, p. 178, 211.

P

PLATEAU (FÉLIX). — Comment les fleurs attirent les insectes, recherches expérimentales, p. 86, 117, 144.

R

REGNIER (Dr L.-R.). — L'ozone et la tuberculose, p. 232.

REVERCHON (L.). — Le chronomètre de poche en 1895-1896, p. 16. — Au Salon du cycle, p. 45. — Nouveautés et curiosités horlogères, p. 168. — Le gaz électrique, p. 328. — Un point d'histoire. Qui a inventé les horloges à poids? p. 687. — Curiosités horlogères, p. 750.

RIVIÈRE (G.) et G. BAILHACHE. — Influence du porte-greffe sur le greffon, p. 537.

ROCHAS (ALBERT DE). — Les effluves odiques, p. 81, 112. — Les dernières expériences faites avec Eusapia Paladino, p. 273 et 303. — Le père Enfantin; détails biographiques tirés des archives de l'École polytechnique, p. 581. — Magnétisme terrestre; observations de déclinomètres à moments différents par M. Lagrange, membre de l'Académie Royale de Belgique, p. 717.

ROSENAU (Dr A.). — Le mal de mer p. 84.

ROUSSET (A.). — Préjugés agricoles, de l'influence de la lune, p. 648.

S

SARRAU. — Le général Favé, p. 360

SOREL. — Action pathologique et physiologique des rayons X, p. 551.

T

TARDY. — Météorologie à Bourg-en-Bresse en 1806, p. 99.

V

VIATOR (P.). — Les nouveaux travaux de l'entrée de la Loire et du port de Saint-Nazaire, p. 9. — Principales villes de France, p. 171. — L'île de Crète, p. 268. — Le méridien et l'heure de Greenwich en France, p. 517. — Au pôle Nord, p. 592. — Quelques mots au sujet de l'expédition de Nansen, p. 720.

VINOT (JOSEPH). — L'heure nouvelle, p. 546.

BIBLIOTHÈQUE du PALAIS de LYON

Digitized by Google

BIBLIOTHÈQUE du PALAIS des ARTS
LYON

Digitized by Google

IMPRIMERIE E. PETITHENRY, 8, RUE FRANÇOIS Ier, PARIS

BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS LYON

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google